

BEITRÄGE ZUR ÖKOLOGIE IN WÄLDERN
LEBENDER PSYCHIDEN (LEPIDOPTERA)
IM RAUM UM STEYR (OBERÖSTERREICH)

DIPLOMARBEIT zur Erlangung des akademischen Titels
MAGISTER der NATURWISSENSCHAFTEN

eingereicht von

HAUSER ERWIN

im Mai 1988

Ausgeführt am Institut für Zoologie
Abteilung Terrestrische Ökologie
bei Doz. Dr. K. Säger

Universität Wien

**MEINEN ELTERN
GEWIDMET**

INHALT:

<u>1. Einleitung</u>	1
1.1. Stellung der Psychiden im System	1
1.2. Zur Morphologie, Ontogenese und Biologie (Lebensweise)	3
1.2.1. Das Ei	3
1.2.2. Raupe, Sack und Vorpuppe	6
1.2.3. Die Puppe	15
1.2.4. Schlupf, Imagines und Reproduktion	18
1.3. Zur Ökologie	26
1.3.1. Lebensräume	26
1.3.2. Flugzeit	27
1.3.3. Verbreitungsmodi	28
1.3.4. Populationsökologie, wirtschaftliche Bedeutung	29
1.4. Fragestellung der Arbeit	32
<u>2. Methodik</u>	33
2.1. Biotope	33
2.2. Psychiden	34
<u>3. Ergebnisse</u>	36
3.1. Geografische Lage der Biotope	36
3.2. - 3.10. Biotopbeschreibungen	37
3.11. Resultate für die einzelnen Psychidenarten	63
<u>4. Diskussion</u>	75
4.1. Psychiden	75
4.2. Untersuchte Biotope	89
4.3. Zusammenfassung und allgemeine Schlußfolgerungen	92
<u>5. Dank</u>	93
<u>6. Literatur</u>	94 - 104

BEITRÄGE ZUR ÖKOLOGIE IN WÄLDERN LEBENDER PSYCHIDEN (LEPIDOPTERA) IM RAUM UM STEYR (OBERÖSTERREICH)

1. EINLEITUNG

1.1. STELLUNG DER PSYCHIDEN IM SYSTEM

Die Psychiden sind ditryse, frenate und heteroneure Schmetterlinge. Innerhalb der Lepidopteren - Unterordnung Ditrysia zählt man sie zur Überfamilie Tineoidea, deren Raupen als gemeinsames Merkmal mit den nächstverwandten Überfamilien Cossoidea und Tortricoidea drei Borsten vor dem prothoracalen Stigma aufweisen (SBORDONI & FORESTIERO 1985). Die Raupen der Tineoidea leben entweder in Blättern als Minierer oder in selbstgefertigten Röhren und Säckchen. In den Minen oder Säckchen befinden sich auch die Puppen, nur zum Schlüpfen schieben sie sich bei den Männchen und vielen Weibchen teilweise heraus. Die Imagines sind charakterisiert durch das wenig reduzierte Flügelgeäder, den reduzierten oder fehlenden, nackten Rüssel und die mehrgliedrigen Maxillarpalpen (SBORDONI & FORESTIERO).

Über die Familie Psychidae schreibt SEITZ (1913): „(...) Wohin sie am besten gestellt werden sollten, ist heute umso weniger zu bestimmen, als die Familie keine einheitliche ist, und die Kriterien, auf die man bisher ihre systematische Stellung basiert hat, beziehen sich größtenteils auf Äußerlichkeiten, die als Folgen des Sacklebens ursprünglich verschieden organisierte Tiere einander nähergebracht haben. (...) Die charakteristischste Eigentümlichkeit der Familie ist eine Verkümmern der Weibchen und das Raupenleben in einem schützenden Futteral.“

Tatsächlich gibt es verschiedene Auffassungen über die systematische Abgrenzung der Psychiden.

FORSTER & WOHLFAHRT (1960) rechnen nur jene Arten zu dieser Familie, deren Weibchen reduzierte Flügel haben. GOZMÁNY (1965) ordnet auch mehrere Genera mit bei beiden Geschlechtern funktionsfähigen Flügeln in die Familie Psychidae ein, stellt aber die Talaeporidae, die von FORSTER & WOHLFAHRT als Unterfamilie der Psychidae angesehen werden, als eigene Familie zwischen die Psychidae und die Tineidae. Wieder andere Systeme finden sich in GOMEZ-BUSTILLO (1978-79) und LERAULT (1979). LEWIN (1949) gibt dem Formenkreis um die Gattung Fumea (heute Psyche) den Rang einer eigenen Familie: Fumeidae.

Nach Untersuchung der Raupen kommt GERASIMOV (1937) zum Schluß, daß die Gruppe der Psychiden in bezug auf die Morphologie der Raupen so homogen ist, daß man sie als echte Familie betrachten kann. Er versteht unter Psychiden alle Formen mit reduzierten Weibchen und auch einige Genera mit geflügelten Weibchen, welche man vorher meist zu den Tineidae gerechnet hatte. Unter reduzierten Weibchen werden hier und im folgenden solche verstanden, die Reduktionen in Organsystemen wie Flügel, Beine, Fühler etc. aufweisen. Er stützt seine Meinung auf die teilweise oder völlige Verschmelzung der Thoracalcoxen, auf den Einschluß des Praestigmaschildchens zusammen mit dem Stigma in das Prothoracalschild, sowie auf einige Gemeinsamkeiten in der Verteilung der Primär- und Sinnesborsten (Chaetotaxie). Ein Schwestergruppenverhältnis zu den Tineiden wird angenommen, etwas entferntere Verwandtschaft wird auch mit den Incurvarioidea postuliert. Letztere Gruppe ist allerdings monotrysisch, was gegen eine verwandtschaftliche Beziehung spricht.

Basierend auf der Erkenntnis, daß die Abtrennung der im weiblichen Geschlecht geflügelten Arten von den Psychiden ein

künstliches Taxon schafft, wurde in dieser Arbeit das System von HÄTTENSCHWILER (1980 b) verwendet, in welchem sich die Überlegungen GERASIMOV's widerspiegeln. Als Konsequenz finden sich in dieser Arbeit auch Arten, die bei FORSTER & WOHLFAHRT nicht berücksichtigt sind.

Psychiden haben weltweite Verbreitung (SEITZ 1913) und kommen auch auf vielen abgelegenen Inseln vor. Nach VON KÉLER (1963) gibt es etwa 400 beschriebene Arten, SBORDONI & FORESTIERO (1985) geben ca. 800 Arten an. Diese Relationen lassen vermuten, daß noch viele Arten unentdeckt sind.

Fossil sind 8 Arten an Hand von Säcken beschrieben worden: 7 aus dem baltischen Bernstein, eine Art aus dem Miozän von Oeningen. Imagines wurden keine gefunden (VON KÉLER).

1.2. ZUR MORPHOLOGIE, ONTOGENESE UND BIOLOGIE (LEBENSWEISE)

1.2.1. DAS EI

Die Eier der Psychiden (sensu FORSTER & WOHLFAHRT) gehören dem flachen Typ an, alle besitzen sie ein dünnes Chorion (FORSTER & WOHLFAHRT). Letzteres wird dadurch verständlich, daß die Weibchen ihre Eier in den Sack ablegen und diese dadurch schützen (GALLIKER 1958). Geflügelte Weibchen, so z.B. *Narycia monilifera* GEOFFRY, legen die Eier außerhalb des Sackes an diverse Substrate (BIEBINGER & TEUFEL 1980), bedecken sie aber mit den fadenförmigen Schuppen der Afterwolle, die am 7. Abdominalsternit gebildet wird.

Genauer untersucht sind die Eier verschiedener *Dahlica* - Arten (GALLIKER), ebenfalls von *Luffia ferchaultella* STEPH. und *Psyche casta* PALL. (CHAUVIN & BARBIER 1974). Das *Dahlica* - Ei stellt ein Rotationsellipsoid dar, das an einer Längsseite abgeflacht, also bilateralsymmetrisch ist. Mit einer Größe von ca. 0.5 mm Länge und 0.3 mm Breite ist das Ei von *Dahlica triquetrella* HB. etwas kleiner als jene von *L. ferchaultella* und *P. casta*: 0.7 mal 0.5 mm.

Die Farbe ist gelblich - weiß. Am olive - gelben Ei von *Pachythelia villosella* O. wurde eine Größe von 1 mal 0.7 mm gemessen (HEATH 1946).

Die Oberfläche des Chorions ist entweder glatt (*Dahlica*) oder erscheint durch zahlreiche kleine Wärzchen aufgerauht (*Psyche*, *Luffia*). An seiner Innenseite wurde eine dünne Lipidschicht festgestellt, die wahrscheinlich das Austrocknen verhindert (CHAUVIN & BARBIER). Am oberen Pol der flachen Eier liegt der Mikropylenapparat. Er stellt eine rosettenförmige Oberflächenstruktur des Chorions dar, welche gesetzmäßig perforiert ist. Durch diese Aussparungen im Chorion (Mikropylen) wird das Ei im Ovar über Plasmafortsätze ernährt, bei der Befruchtung dringen die Spermien über dieselben ein und im abgesetzten Ei dienen sie dem Gasaustausch (GALLIKER; SBORDONI & FORESTIERO). GALLIKER beschreibt die Ontogenese des Mikropylenapparates. Die Eier sind also, mit Ausnahme des dünnen Chorion typische Lepidopteren-eier. Ebenso verläuft die Embryonalentwicklung in der für Lepidopteren typischen Weise, wenn man von einigen Besonderheiten parthenogenetischer Formen absieht. Die Embryonalentwicklung ist bei *D. triquetrella* untersucht worden (LAUTENSCHLAGER 1932)

Die Meiose beginnt bei *D. triquetrella* im Stadium älterer Ovarialeier an der Eiperipherie. Von den Deszendenten der I. und II. Reifeteilungen (die 3 „Richtungskörper“ und der Eikern) gehen bei der bisexualen Form die Richtungskörper zugrunde, der Eikern wandert in den Mittelpunkt des Eies und verschmilzt mit dem Kern der eingedrungenen Samenzelle. Aus diesem nun diploiden Kern entwickelt sich der Embryo (SELER 1923). Bei der diploiden thelytoken wie auch der tetraploiden Form verschmelzen allerdings 2 der Richtungs-

körper zu einem sogenannten Richtungskopulationskern (R.K.K.), der wieder den vollständigen Chromosomensatz ($2n$ bzw. $4n$) aufweist und aus dem sich nun der Embryo entwickelt. Der Eikern, der interessanterweise wie bei der bisexualen Form zum Eizentrum wandert, geht zugrunde. Bei den parthenogenetischen Formen von *D. triquetrella* wird also die gesamte Reduktionsteilung durchgeführt, die Zahl der Chromosomen durch Selbstbefruchtung wieder aufreguliert. Auch bei der bisexualen Form tritt nach der Meiose ein R.K.K. auf, der jedoch vom befruchteten Eikern in seiner Entwicklung unterdrückt wird, was SEILER (1923) als Präadaptation in der Cytologie der bisexualen Form für die Evolution der Parthenogenese interpretiert hat. Da immer bestimmte Richtungskörper verschmelzen, entwickeln sich auf Grund des Satzes der Geschlechtschromosomen im R.K.K. immer nur Weibchen, die Parthenogenese ist also thelytok (SEILER 1961).

Auch bei *Dahlica lichenella* L. gibt es neben der diploiden bisexualen Form noch eine parthenogenetische, die aber immer tetraploid ist. Die cytologischen Ursachen sind nur geringfügig anders als bei *D. triquetrella*: die I. Reifeteilung erfolgt normal, die II. ist jedoch unvollständig. Aus einem Abkömmling der I. Reifeteilung würde der Eikern und ein Richtungskörper hervorgehen. Die Chromosomen werden zwar noch getrennt, die Aufteilung auf 2 Kerne unterbleibt jedoch. Daraus entsteht der Embryo. Auch diese Parthenogenese ist thelytok (SEILER 1923, 1942).

Bei den Psychiden überwintern nur selten die Eier (AMEEN & SULTANA 1977), alle einheimischen Arten überwintern als Raupen. Die Dauer des Eistadiums wird mit 2 - 4 Wochen angegeben (MATTHES 1947 a; FARQUHAR 1934), dürfte aber für jene Arten, die auf dieser Stufe überwintern, entsprechend länger sein.

1.2.2. RAUPE; SACK UND VORPUPPE

Die Raupen eines Geleges schlüpfen ziemlich gleichzeitig. Sie befinden sich dabei, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im mütterlichen Sack. Die Eiraupen mancher Arten (z.B. *P. casta*) kriechen sogleich heraus und bauen sich aus dem Material des mütterlichen Gehäuses einen eigenen Sack, erst dann gehen sie auf Futtersuche (NÜESCH 1947). Von *Amicta febretta* BOYER hingegen ist bekannt, daß die im Herbst geschlüpften Räupchen im mütterlichen Sack den Winter überdauern, um sich nach dem Auskriechen sofort in die Erde zu bohren und sich dort ein Gehäuse anzufertigen. Das Material des mütterlichen Gehäuses wird nicht benutzt, es scheint dafür zu derb zu sein (MATTHES 1948). Andere Arten wiederum fressen vor dem Auskriechen Teile der Eischalen (Chorion) und auch das mütterliche Weibchen zum Teil auf (AMEEN & SULTANA; KRAEMER 1949). Möglicherweise handelt es sich hier um eine Fehlinterpretation des bei der Eiablage stark geschrumpften und gefalteten Weiblichen Abdomens. MATTHES (1948) nimmt dies an, da er bei *A. febretta*, bei der ebenfalls die Weibchen in der Puppenhülle bleiben, solches nie beobachten konnte.

Die Eiraupen laufen relativ schnell und tragen dabei das Abdomen hoch, „wie bei Staphylinen, wenn man diese reizt (SEITZ 1913)“ Sie bewegen sich dabei ruckartig, wie es auch die Raupen späterer Stadien tun. Bei jedem Ruck wird das Abdomen noch mehr in die Höhe gerichtet. Diese Verhaltensweise ist bei Eiraupen ohne Sack noch von keiner Bedeutung, bei älteren Raupen wird dadurch der oft sperrig mit Material belegte Sack etwas vom Substrat abgehoben, ist also leichter zu transportieren (MATTHES 1948). Den jungen wie auch älteren Raupen ist das Klettern auf glatten Gegenständen möglich (sogar auf senkrecht stehenden Glasplatten !). Sie spinnen

sich dazu eigene „Treppen“, die sie dann zum Aufsteigen benutzen (MATTHES 1947 a).

Der vordere Teil der Raupe (Caput & Thorax) ist stark sklerotisiert, vor allem die Tergite und der Kopf. Dieser Teil dient der Fortbewegung und der Nahrungsaufnahme und befindet sich daher oft außerhalb des schützenden Sackes. Der hintere Abschnitt (Abdomen) ist weichhäutig und oft kaum pigmentiert. Er dient der Bewegung und Verankerung der Raupe im Sack. Dieses wird durch die kleinen, mit je einem Hakenkranz besetzten Abdominalbeine bewerkstelligt, sowie durch die kräftigen Nachschieber (letztes Abdominalbeinpaar). Bei *Amicta quadrangularis* HEYL. dienen dazu auch dorsale, schwellbare Wülste, welche mit Borsten besetzt sind (DAMPF 1910; GALLIKER; KRAEMER).

Das Geschlecht der Raupen kann äußerlich, außer durch die geschlechtsspezifischen Gehäuse mancher Arten, nicht bestimmt werden. Es läßt sich jedoch bei Eiraupen anhand histologischer Präparate erkennen (SEILER 1961).

Die Raupen aller Psychiden tragen ausnahmslos ein selbstgefertigtes Gehäuse. MATTHES (1946) bezeichnet als Sack die selbstgesponnene Röhre, in der die Raupe lebt und als Gehäuse die Gesamtheit des Sackes mit dem Bekleidungsmaterial, das die Raupe seiner Umgebung entnimmt. Diese Definitionen werden im Folgenden verwendet. Die Gehäuse sind Röhren, die am Vorder- und Hinterende je eine Öffnung aufweisen. Beide können durch die Spinnfähigkeit der Raupe (Spinnorgan am Labium, FORSTER & WOHLFAHRT 1977) bei Bedarf verschlossen werden. Die Gehäuse sind entweder bilateralsymmetrisch (z.B. *Dahlica*, *Narycia*) oder in bezug auf die Längsachse radiärsymmetrisch (z.B. *Lepidopsyche*, *Sterrhopterix*) gebaut. Die vordere

Öffnung ist immer etwas ventrad verschoben (Ausnahme: *Bacotia sepium* SPR.). Die Psychidengehäuse erreichen eine Länge vom 4 mm (*Postsolenobia thomanni* RBL.) bis 150 mm (einige tropische Formen), sie sind oft arttypisch, manchmal sogar geschlechtsspezifisch gebaut und mit verschiedenen Materialien belegt. Nur bei sehr wenigen Arten wird der Sack nicht weiter bekleidet (SEITZ 1913). An Bekleidungsmaterialien werden in den Dimensionen zugerichtete Blattstückchen, Ästchen, Grashalme, Flechtenstücke, Moosteile, Sandkörnchen, Staub, Chitintteile toter Insekten und ähnliches verwendet. Aus vielen Zuchten ist bekannt, daß die Raupen oft in Ermangelung natürlichen Materials Papier, Tuch, sogar feine Metallpartikel etc. einarbeiten (SEITZ 1913; LICHTENBERGER 1983). Solches kommt nur sehr selten in der freien Natur vor: SCHÄTZ (1966) beobachtete Rebelien-Gehäuse, die zum Teil aus Kunstdüngerkrümel bestanden, LICHTENBERGER (1983) berichtete über Säcke von *Lepidopsyche unicolor* HUFN. mit eingebauten Lackplättchen aus dem Freiland.

Die Form der Gehäuse ist ebenso mannigfaltig wie das verwendete Baumaterial. Meist sind sie länglich, es gibt aber auch solche, die wie Schneckenhäuser gewunden sind (*Apterona helix* SIEB.). Ihre Oberflächenbeschaffenheit variiert stark: *Dahlica*-Gehäuse z.B. sind nur mit feinen Körnchen belegt, solche von *Lepidopsyche* oder *Sterrhopterix* sind von weit abstehenden Pflanzenteilen bedeckt. *A. quadrangularis*-Gehäuse bestehen aus holzigen Stengeln, die quer zur Sacklängsachse so eingearbeitet werden, daß 4 regelmäßige Flächen entstehen. Der Querschnitt stellt also ein Quadrat dar. Es wurde für solche Gehäuse eine sehr hohe Druckfestigkeit nachgewiesen (KRAEMER). Raupen von *Diplodoma* bauen ein doppeltes Gehäuse, das aus einem inneren, harten und aus einem lose darüberliegenden, weicheren Gehäuse besteht (SIEDER 1972).

Die Festigkeit der Gehäuse ist sehr groß. Im Experiment wurden bei *A. febretta* Belastungen in der Längsrichtung bis zu 1000 g ausgehalten (MATTHES 1946). Die Gehäuse sind schwer; das Verhältnis der Gewichte von Raupe zum trockenen Gehäuse ergab sich (ebenfalls bei *A. febretta*) zu 1 : 1.2 (MATTHES 1946).

Das Gehäuse wird von der Raupe nicht nur ständig vergrößert, sondern auch oft in der Gestalt konstant verändert. Bei Gehäusen halberwachsener Raupen von *A. febretta* besteht das Baumaterial hauptsächlich aus schuppenartigen Gebilden wie Blattresten etc., 2 Monate später sind dieselben Säcke, nun größer, fast ausschließlich mit Stengel und Halmteilen bekleidet (MATTHES 1946). Bei anderen Formen wechselt die Gestalt, nicht aber das Bekleidungsmaterial: bei *Taleporia tubulosa* RETZ. sind die Gehäuse jüngerer Raupen deutlich gedrungener als die der älteren. Für *P. casta* konnten nach eigenen Beobachtungen keine wesentlichen Unterschiede solcher Art festgestellt werden, wenn man von der Größe und dem Primärgehäuse absieht.

Die eben aus dem Ei geschlüpfte Raupe spinnt sich zuerst ein sogenanntes Primärgehäuse aus zusammengesponnenen Sandkörnern, Rindenstückchen, Fragmenten des mütterlichen Gehäuses oder aus Afterwollschuppen, die die Mutter abgestreift hat, um damit die Eier zu schützen. Diese stellen eine nach hinten zu verjüngte, kurze Röhre dar, und sind in ihrer Form sehr einheitlich (HÄTTENSCHWILER 1980 c). Raupen von *P. villosella* spinnen einen Ring aus Seide um das zweite und dritte Abdominalsegment, den sie am Vorderende immer weiter verlängern. Gleichzeitig werden feine Rindenstückchen verarbeitet, der sich verlängernde Ring wird nach hinten geschoben. Nach 10 - 12 Stunden bedeckt das fertige Primärgehäuse die Raupe, es ist 2 mm lang und 1 mm breit (HEATH 1946).

Die Eirauen von *Dahlica* kriechen ins Bodengefüge und verspinnen dort feinste Sandkörner zu einem Klümpchen, in das sie sich einbohren und das sie zu einem Gehäuse umformen. Erst nach 24 Stunden kriechen sie wieder an die Bodenoberfläche (GALLIKER).

Das Primärgehäuse, das man als Produkt der ersten Bauphase bezeichnen kann, wird einige Tage darauf auf verschiedene Weise zum Sekundärgehäuse erweitert, welches dann bis zu Verpuppung vergrößert und weiter umgeformt wird. Bei manchen Arten wird das Sekundärgehäuse - in ähnlicher Weise wie das Primärgehäuse der Sackträger - durch Zubau am Vorderende vergrößert. Das schmale Hinterende wird gleichzeitig abgebissen und verworfen, selten (z.B. bei *Psychidea nudella* OCHS. - Weibchen) bleibt dieses erhalten. Bei anderen (z.B. *Taleporia*, *Dahlica* und Arten, die als Sackbekleidung in der Längsrichtung fest anliegende Pflanzenteile verwenden) wird das Gehäuse vor allem in Querrichtung zu Sacklängsachse erweitert. Dabei wird der Sack von innen aufgebissen, kleine Bauteile losgelöst und durch größere ersetzt. Bei *Dahlica* wird das Gehäuse von an den 3 Längskanten von innen geöffnet und erweitert (HÄTTENSCHWILER 1980 c, GALLIKER). Die Zurichtung von Halmen und Stengeln zu gewünschter Länge geht folgendermaßen vor sich: die Raupe schreitet von einem Ende des Halmes bis zur geeigneten Länge vor, nagt ihn hier durch und baut ihn schließlich ein (HÄTTENSCHWILER 1980 c). Manche Arten benutzen zum Bau der Sekundärgehäuse eine Kombination beider Methoden. Die Fähigkeit, nach Verlust des alten sich ein neues Gehäuse zu bauen, nimmt mit dem Alter der Raupe ab (MATTHES 1947 a, 1948).

Geschlechtsabhängiger Dimorphismus ist bei Gehäusen einiger Arten bekannt, so z.B. von *Lepidopsyche* und *Praesolenobia clathrella* F. (FORSTER & WOHLFAHRT 1960, HÄTTENSCHWILER 1970).

Zu den Häutungszeiten der Raupen und zur Verpuppung werden die Gehäuse am Vorderende an diverse Substrate angesponnen, bei einigen Arten (z.B. männliche *Rebelien*; *A. febretta*) zur Verpuppung teilweise eingegraben (LOEBEL 1941, MATTHES 1948). Im Innenraum des Sackes, der stets so groß ist, daß sich die Raupe darin umdrehen kann, werden dazu Seidenhäutchen angebracht, die unter anderem auch als Austrocknungsschutz dienen sollen. Sie werden nach der Häutung wieder entfernt (KRAEMER).

Das Gehäuse hat eine Vielzahl von Funktionen, wie die folgende Auflistung zeigt:

- mechanische Festigkeit
- Schutz vor Austrocknung (vor allem während der Häutungen und der Puppenperiode)
- Tarneffekt gegen optisch orientierte Predatoren
- Schutz der Raupe, Puppe und des oft stark reduzierten Weibchens vor Ameisen (besonders bei Arten, die am Boden leben) (SZÖCS 1969, STÄGER 1923)
- Überwinterungsort für Raupen oder Eier
- Fixierung der Puppen beim Schlüpfen der Imagines
- Temperaturmodifikation des Sackinnenraumes durch die Farbe des Gehäuses (bei *Thyridopterix ephemeraeformis* HAW. ist eine Erhöhung gegenüber der Umgebungstemperatur um einige Grade festgestellt worden, gleichgültig, ob das Gehäuse besonnt oder beschattet war - BARBOSA ET AL. 1983)
- als Verbreitungseinheit bei passiven Verbreitungsmodi (siehe später)
- Auslöserfunktion für verschiedene Verhaltensweisen (Eiablage, Copulation) (siehe später)

Wenn man von Ruhezeiten absieht (Überwinterung, Häutungsperioden), sind an Psychidenraupen 3 Hauptaktivitäten zu erkennen, die wahrscheinlich einem festen zeitlichen Ablauf unterworfen sind: Fressen, Umherwandern und Sackbau. Das Umherwandern ist unabhängig vom Angebot des Futters oder des Baumaterials, es regelt die räumliche Verteilung und Ausbreitung der Raupen (HÄTTENSCHWILER 1980 c).

Die weitaus meisten Psychidenraupen können als ausgesprochen polyphag bezeichnet werden. Sie fressen frisches und welkes Pflanzenmaterial (Gräser, weiche und derbe Laubbaumblätter, Kräuter, Flechten, Algen etc.), oft sogar Leichen von Arthropoden (z.B. tote Fliegen) (EKKEHARD 1975). Für Manche Arten wurde bei Futtermangel älterer Larven Kannibalismus beobachtet (DIERL 1964). Bei einer Zucht fraßen Raupen von *Bruandia comitella* BRD. eine lebende Pieriden-Puppe und 2 lebende Weibchen einer *Dahlica*-Art (BETTAG 1983). Wenige Arten sind Nahrungsspezialisten, so z.B. leben die einheimischen Arten *Bacotia sepium* SPR. und *Narycia* spp. an Algen und Flechten, wie sie sich auf Baumstämmen und Felsen finden. Auch für *Dahlica* spp. und *T. tubulosa* wird dies oft angegeben, obwohl sie aus eigener Erfahrung auch andere Nahrung fressen (Salatblätter, Blätter von *Oxalis acetosella* etc.).

Die Anzahl der Raupenstadien ist je nach Art verschieden. Für *Epichnopterix ardua* MANN ergeben sich 4, für *P. casta* 6 und für *D. triquetrella* 7 Stadien (exclusive Vorpuppe) (MEYER 1983, NÜESCH 1947). Die Entwicklungsdauer der Raupen ist meist nur wenig kürzer als ein ganzer Lebenszyklus, was vor allem für mitteleuropäische Arten zutrifft. Die Raupen eines Geleges können sich unterschiedlich schnell entwickeln: bei *P. casta*

überwintern sie im 4. bis 6. Stadium. Raupen anderer Arten entwickeln sich synchron (z.B. *D. triquetrella*) (NÜESCH).

Die Generationsfolge der Psychiden wird zum größten Teil durch die Entwicklungsdauer der Raupen bestimmt. Diese wiederum ist stark beeinflusst durch die Wärmesumme, die der Raupe von der Umgebung zugeführt wird. So ist es zu verstehen, daß die meisten einheimischen Psychiden eine Generation im Jahr ausbilden. Ausnahmen hiervon sind vor allem subalpine und alpine Arten, die 2 mal überwintern. Für *P. casta* und *Psyche crassiorella* BRD., beides Formen des Tieflandes, konnte ich ausnahmsweise eine zweite Überwinterung feststellen. Für *P. crassiorella* ist bekannt, daß Populationen in Portugal rein univoltin sind, jene aus Prag zu einem guten Teil auch 2 mal überwintern (MATTHES 1953 b). Im nördlichen Mitteleuropa überwintert die Art 2 mal (DIERL 1964). Diese Unterschiede sind genetisch fixiert, wie durch Zuchtexperimente gezeigt werden konnte (MATTHES 1953). Bivoltine Arten sind in Mitteleuropa nicht vorhanden, bei *Psyche crassiorella* kann eine - unvollständige - zweite Generation im Jahr im Zuchtversuch durch höhere Temperatur ausgelöst werden. Es entstehen jedoch fast nur Männchen, was durch eine höhere Sensibilität männlicher Raupen erklärt wird (MATTHES 1953 b). In tropischen und subtropischen Gebieten sind mehrere Generationen im Jahr möglich, für *Eumeta crameri* WESTW. aus Bangladesh sind 4 Generationen im Jahr der Normalfall (AMEEN & SULTANA).

Alle einheimischen Sackträger überwintern als Raupen späterer Stadien je nach Art in der Vegetation am Boden, unter Steinen oder unter abgelösten Rindenstücken. So fand LICHTENBERGER (1983) im März an einem Zaunpfahl unter loser Rinde dicht gedrängt

46 Gehäuse von *Dahlica triquetrella*, die dort wahrscheinlich überwintert hatten. Analoges konnte ich für *Dahlica sauteri* HSCHW. feststellen.

Die Überwinterung stellt bei *P. crassiorella* eine echte Diapause dar, wird also durch äußere Faktoren kaum beeinflusst (MATTHES 1953 b). Für *Dahlica lichenella* L. wird Quieszenz angenommen (ARNSCHEID ET AL. 1974).

Zur Verpuppung kriechen die Raupen mancher Arten an allerlei Gegenständen hoch und spinnen das Gehäuse in unterschiedlichen Höhen (oft bei den Geschlechtern verschieden) am Vorderende an. Eine Ausnahme bilden die weiblichen Raupen von *P. clathrella*: hier wendet sich die Raupe samt Gehäuse, sodaß dessen Hinterende nach oben gerichtet ist. Danach wird der Sack am Hinterende befestigt (GALLIKER). Gehäuse anderer Arten werden am Boden befestigt oder sogar mit dem Vorderende voraus teilweise eingegraben (MATTHES 1948). Dann dreht sich die Raupe im Sack um, sodaß der Raupenkopf zur hinteren Sacköffnung gerichtet ist. Diese Bewegung ist von MATTHES (1953 a) untersucht worden. Danach stellt sie bei *P. crassiorella* eine autonome, rein endogen provozierte Instinkthandlung dar, bei *A. febrella* ist der Einfluß einer Geotaxis nachgewiesen. Der Sinn dieser Bewegung besteht einerseits darin, daß die Imago aus der Puppenhülle in die richtige Richtung schlüpft und den Sack durch die hintere Öffnung verlassen kann. Andererseits ist sie auch bei stark reduzierten Weibchen nötig, welche in der Puppenhülle begattet werden, weil das Männchen sein Abdomen bei der Copula nur in den Vorderteil der weiblichen Puppenhülle einführen kann, da sie nur dort aufplatzt. Sollte eine Drehung bei einem solchen Weibchen unterbleiben, müßte das Männchen sein Abdomen wenigstens auf die 2-fache Länge des Weibchens dehnen können, und außerdem müßte derselbe in der Mitte stark geknickt werden, was mechanisch nicht möglich ist.

Nach dieser Drehung verwandelt sich die Raupe nur durch Kontraktion des Körpers (bei *P. crassiorella*) oder durch eine eigene Häutung (bei *A. febretta*) zur fast unbeweglichen Vorpuppe (MATTHES 1948, 1955 b). Dieser Begriff wird unterschiedlich definiert (MATTHES 1955 a, FLORIN 1945), in dieser Arbeit wird die Definition von NÜESCH (1947) gebraucht. Danach ist die Vorpuppe das Stadium zwischen der Drehung im Sack und der Verpuppung, gleichgültig, ob es durch eine eigene Häutung erreicht wird oder nicht. Die Vorpuppe ist weißlich bis gelblich gefärbt. Das hat seinen Grund in der von der Hypodermis abgelösten Cuticula (FLORIN). Die Vorpuppe besitzt noch die Spinnfähigkeit und kann ein beschädigtes Gehäuse reparieren (MATTHES 1948). Bei *A. febretta* häutet sich diese nach ca. 3 Wochen zur Puppe, kann aber auch in diesem Stadium überwintern und dadurch das Vorpuppenstadium erheblich verlängern (MATTHES 1948). Bei *P. crassiorella* dauert das Vorpuppenstadium ca. 1 Woche, ist jedoch bei den Männchen im Durchschnitt um etwa 80 % länger als bei den Weibchen. Auch das Puppenstadium ist bei den Männchen erheblich länger. Somit ist das Verhältnis Vorpuppe zu Puppenstadium in beiden Geschlechtern etwa $\frac{1}{5}$ zu $\frac{4}{5}$ (MATTHES 1955 b).

1.2.3. DIE PUPPE

Die Psychidenpuppen sind im Gehäuse in einem zarten Kokon oder mittels einzelner Fäden aufgehängt. Sie werden darin einerseits durch den Kremaster, andererseits durch dorsale Dornenreihen fixiert (HÄTTENSCHWILER 1977, NEAL 1982). Raupen von *A. quadrangularis* stellen vor der Verpuppung neben dem inneren Gespinst noch einen Schlupfkanal her, der bis zur hinteren Sacköffnung reicht und durch eine zarte Seidenmembran von ersterem, nun als

Puppenwiege bezeichneten Gebilde, getrennt ist (KRAEMER).

Die Puppen sind meist geschlechtsspezifisch sehr unterschiedlich geformt. Das betrifft vor allem die Flügel- und Beinscheiden sowie das Abdomenvolumen - eine Vorwegnahme der Verhältnisse, die bei den Imagines auftreten. Daher unterscheiden sich bei Arten mit nicht reduzierten Weibchen die Puppen der Geschlechter nur wenig voneinander und ähneln bei oberflächlicher Betrachtung den Puppen der Männchen der Arten mit reduzierten Weibchen.

Die Mumienpuppen besitzen (wie die Raupen) 10 abdominale Segmente, welche im hinteren Puppenabschnitt teilweise miteinander verschmolzen sind (bei *Dahlica* beim Männchen die letzten 3, beim Weibchen die letzten 4 Segmente - GALLIKER). Bei Formen mit reduzierten Weibchen sind oft die Bein- und Flügelscheiden erheblich größer als die entsprechenden Organe an den imaginalen Weibchen (HÄTTENSCHWILER 1977). Die abdominale, dorsale Bedornung der Psychidenpuppen ist meist anders gestaltet als bei den übrigen Schmetterlingen: auf jedem der dornentragenden Segmente sind 2 Querreihen feststellbar. In der vorderen sind die Dornen nach hinten, in der hinteren nach vorne gerichtet. Erstere dienen dazu, die sich schlängelnde Puppe nach der Gehäuseöffnung (vorne) zu bringen, letztere bringen sie wieder zurück. Als Widerlager dient die innen mit Seide ausgekleidete Wand des Gehäuses bzw. der Innenkokon, in welche die Dornen eingesenkt werden. Bei *Thyridopterix ephemeraeformis* aus Nordamerika ist bei der weiblichen Puppe die Vorderreihe stark reduziert, ebenso der Kremaster. Es handelt sich um Weibchen, die die Puppe bei der Metamorphose nicht mehr verlassen, die Puppe bleibt im Gehäuse. Bei der männlichen Puppe ist die vordere Reihe hingegen gut entwickelt, vor dem Schlüpfen bewegt sie sich zur Sacköffnung (NEAL 1982). Eine ähnliche Bedornung weisen auch die einheimische Psychiden auf; Aus-

nahmen sind z.B. die Arten der Gattung *Dahlica*. Hier weisen die Terga pro Segment jeweils nur ein bedorntes Feld auf, in dem die Dornen nur nach hinten gerichtet sind (HÄTTENSCHWILER 1977)

Männliche wie weibliche Puppen bewegen sich, dorsoventral schlängelnd, vor dem Schlüpfen der Imagines nach vorne, bis sie zu $\frac{3}{4}$ ihrer Länge aus dem Gehäuse ragen. Danach werden sie durch Drehbewegungen in dieser Position im Sack fixiert (GALLIKER).

Die männlichen Puppen sind sehr beweglich. Sie verändern ihre Lage im Sack oft nicht nur kurz vor der Verpuppung, sind also während der gesamten Puppenzeit mehr oder weniger aktiv. Für männliche *Oreopsyche*-Puppen ist bekannt, daß sie bei Schönwetter teilweise aus dem Gehäuse herausragen und sich später wieder zurückziehen. Das Herausfallen wird vor allem durch Fäden des sackinneren Kokons verhindert (MATTHES 1947 a) Männchenpuppen anderer Arten weisen keine so hohe Aktivität auf (MATTHES 1948). Vor dem Schlüpfen der männlichen Falter schieben sich die Puppen teilweise aus dem Gehäuse. Nur selten, so bei *A. quadrangularis*, bewegen sie sich nur knapp an die Schlupföffnung und bleiben ganz im Gehäuse (KRAEMER)

Die tonnenförmigen Puppen reduzierter Weibchen sind hingegen meist beinahe unbeweglich. Manche bleiben bei der Metamorphose zur Imago im Gehäuse (*Sterrhopterix* spp., *L. unicolor* etc.), andere winden sich wie die männlichen und die Puppen flugfähiger Weibchen aus dem Sack (*Dahlica*, *Taleporia* etc.).

Da die Puppe in keinem mir bekannten Fall ein Dormanzstadium darstellt, besteht sie nur relativ kurze Zeit, nämlich 2 bis wenige Wochen.

1.2.4. SCHLÜPFEN, IMAGINES UND REPRODUKTION

Beim Schlüpfen der Imago aus der Puppe bricht zuerst die Puppenhülle in der Mitte des Thorax-Rückens der Länge nach auf, dann wird die sogenannte Kopf-Brust-Platte ventrad abgehoben und der Adultus kriecht nun völlig heraus (die Kopf-Brust-Platte ist der ventro-anteriore Teil der Puppencuticula, welcher Kopf, Fühler- und Beinscheiden umfaßt) (HÄTTENSCHWILER 1977). Bei stark reduzierten Weibchen, die nach dem Schlüpfen zumindest im Gehäuse bleiben, bricht die Puppenexuvie an den genannten Stellen noch weiter nach hinten auf, sodaß eine umfangreiche, dreilippige Vorderöffnung entsteht, aus der nun das Weibchen kriecht (MATTHES 1948). Würde sich nur die Kopf-Brust-Platte abheben, wäre die so entstehende Öffnung dafür zu klein, da diese Platte bei solchen Formen winzig ist.

Die sich schnell entfaltenden Flügel werden nach dem Erhärten dachförmig über den Körper geklappt. Die Flügelanlagen finden sich schon bei den Raupen als Imaginalscheiben. Vor der Verpuppung werden diese schließlich nach außen gestülpt und sind an der Puppe als Flügelscheiden erkennbar (FORSTER & WOHLFAHRT 1977).

Bei vielen Arten ist bekannt, daß das Schlüpfen an bestimmte Tageszeiten gebunden ist. So schlüpfen männliche *Dahlica* am Abend oder nachts, weibliche in der Morgendämmerung. Die Männchen schwärmen dann morgens und begatten dann die sofort nach dem Schlupf kopulationsfähigen Weibchen (HÄTTENSCHWILER 1977). MEIER (1955 b) stellte fest, daß die parthenogenetischen Weibchen von *Dahlica* zu allen Tageszeiten schlüpfen. Ähnliches gilt für die Männchen von *Postsolenobia thomanni* RBL. (SEILER & PUCHTA 1956). In der Gattung *Rebelia* gibt es Arten, deren Männchen am Vormittag und andere, die nachmittags schlüpfen, was sogar taxonomische Bedeutung hat (LOEBEL 1941). Männliche *A. febretta* schlüpfen frühmorgens

(MATTHES 1948). Während die Männchen immer flugfähig sind, weisen die Weibchen alle Übergänge zwischen Formen mit funktionsfähigen Flügeln bis hin zu vollkommen apteren Formen auf. Die Reduktionen im weiblichen Geschlecht betreffen im selben Maße die Ausbildung der Fühler, Mundwerkzeuge und Beine. Im Bereich von Kopf und Thorax kommt es bei abgeleiteten Formen zu zahlreichen Rückbildungen, das Abdomen hingegen wird immer größer dimensioniert.

DIERL (1973) stellt die Reduktionsstufen der Weibchen wie folgt dar:

- macropter: voll geflügelt und flugfähig (z.B. Narycia und Diplodoma)
- brachypter: kurze, funktionslose Flügel mit Schuppen und Geäder (nicht einheimisch)
- micropter: Flügel als kleine, strukturlose Lappen
 - vagile Gruppe: Beine mit Schreitfunktion (nicht einheimisch)
 - sessile Gruppe: Klammerbeine, Weibchen bleiben am Gehäuse (z.B. Taleporia, Dahlica, Psyche, Proutia, Bruandia)
- apter: verlassen im Gegensatz zu den übrigen Gruppen das Gehäuse nicht mehr, Beine funktionslos
 - Pupifugae: schlüpfen aus der Puppenexuvie durch peristaltische Bewegungen, ziehen sich zur Ruhe oder Eiablage wieder in diese zurück; verbreiten Pheromone, indem sie an der Sachöffnung erscheinen (z.B. Epichnopterix, Acanthopsyche, Lepidopsyche)
 - Pupicolae: verlassen die Puppenhülle nicht mehr, darin erfolgen Copula und Eiablage; antero-dorsale Spalten in der Exuvie

ermöglichen die Copula und die Pheromonverbreitung (z.B. *Sterrhopterix*).

Die extremste Form dieser Reduktionen ist bei der parthenogenetischen Form von *Apterona helix* SIEB. erreicht: hier treten, da bei dieser Art keine Pheromone verbreitet werden und auch keine Kopula statt findet, in der Puppenexuvie nicht einmal mehr Spalten auf (SEILER 1923).

Der Rüssel ist bei allen imaginalen Psychiden reduziert und funktionslos, es kann also keine Nahrung aufgenommen werden. Dementsprechend ist die Lebenszeit, vor allem bei den Männchen, mit wenigen Ausnahmen relativ kurz (von einigen Stunden wie z.B. bei der Gattung *Rebelia* - LOEBEL 1941 - bis $5\frac{1}{2}$ Tage als Maximum bei *P. crassiorella* - MATTHES 1947 b). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß sie oft nur in den ersten Lebensstunden flugfähig sind (bei *Oreopsyche* von 20 Stunden nur 4!) (MATTHES 1947 a). Die Weibchen hingegen leben, je nach Art, einen Tag bis über 2 Monate. Bei unbegatteten Weibchen von *P. crassiorella* wurde eine doppelt so hohe mittlere Lebensdauer festgestellt als bei begatteten, in Experimenten wurde dafür als Grund die Eiablage herausgefunden. Bei den Männchen wurde die Lebensdauer durch die Fortpflanzungstätigkeit nicht beeinflusst (MATTHES 1950). Bei anderen Arten leben die befruchteten Weibchen erheblich länger als die unbefruchteten - mindestens 2 Monate gegenüber höchstens einem Monat. Das Weibchen von *A. febretta* beispielsweise lebt noch, wenn die Jungraupen bereits die Eischalen verlassen haben (MATTHES 1948). Die Weibchen der einheimischen Arten sterben allerdings nach wenigen Tagen. Weil die Imagines mitteleuropäischer Arten bestenfalls einmal im Jahr schlüpfen und die individuelle Lebenszeit doch recht kurz ist, müssen die Schlüpfzeiten von Männchen und Weibchen aufeinander abgestimmt sein.

Die längere Metamorphosedauer der Männchen wird so kompensiert, daß sich die männlichen Raupen früher festsetzen und zur Puppe wandeln (MATTHES 1955 b)

Die Antennen sind bei den Männchen doppelt kammzählig, sägezählig oder gewimpert und dienen der Pheromonperzeption. Bei den Weibchen sind sie filiform oder setiform, oft reduziert. Ocellen fehlen. Bei manchen Arten ist die Größe der Komplexaugen bei den Männchen korreliert mit der tageszeitlichen Aktivität: nachtaktive Formen weisen größere Augen auf als dämmerungs- und tagaktive (DIERL 1969).

Beine und Flügel können bei den Weibchen reduziert sein. Die Flügel sind bei den „tineidaeformen“ Psychiden langgestreckt und relativ lang gefranst, bei den „bombyciformen“ relativ breit mit kurzen Fransen (GOMEZ-BUSTILLO 1978-79). Das Flügelgeäder ist kaum reduziert, es weist innerhalb einer Art eine hohe Variabilität einzelner Elemente auf, ebenso kommen Asymmetrien vor. Die Flügel sind meist wenig beschuppt. Stark beschuppte Flügel besitzt z.B. *P. casta*, andere Formen haben fast schuppenlose Flügel, sodaß diese völlig transparent sind. Manchmal auftretende Zeichnungsmuster sind gitterförmig, bunte Falter gibt es bei Psychiden nur bei sehr wenigen tropischen Arten (FORSTER & WOHLFAHRT 1977, SEITZ 1913). Die Beine sind bei den Männchen und vielen Weibchen gut ausgebildet.

Das Abdomen ist beim Männchen gut sichtbar vom Thorax abgesetzt, bei reduzierten Weibchen ist das nicht der Fall. Die Tergite sind von den Sterniten durch gut ausgebildete Pleuren, die auch die Stigmen tragen, getrennt. Bei den Weibchen ist die Fläche der oberflächlich liegenden Sklerite zugunsten der Pleuren und Intersegmentalhäute verkleinert, da das Abdomen hier prall mit Eiern

gefüllt und dementsprechend dehnbar ist. Das 9. und 10. abdominale Segment ist bei den Männchen zum äußeren Genitalapparat umgebildet, der eine hohe Komplexität in bezug auf die Sklerite aufweist. Er ist schmetterlingstypisch gebaut. Bei den Weibchen befindet sich am 7. Segment, in welches der Ovipositor teilweise eingezogen werden kann, die sogenannte Afterwolle, welche aus dicht angeordneten, haarförmigen Schuppen besteht, die auf die abgelegten Eier gestreift werden. Die Reduktion des Ovipositors ist positiv korreliert mit den Rückbildungen in den übrigen Organsystemen (SAUTER 1954, DIERL 1964, FORSTER & WOHLFAHRT 1960 und 1977). Das Abdomen der Männchen kann außerordentlich langgestreckt werden, was für die Copulation vor allem der apteren Weibchen notwendig ist. Der Körper der Männchen ist oft zottig, „behaart“, der der Weibchen seltener und ist meist mehr oder weniger nackt.

Bei Psychiden tritt häufig Thelytokie auf. Sie ist für einheimische Arten bei *D. triquetrella*, *D. lichenella*, *A. helix*, *Reisseronia gertrudae* SIED. und *Luffia ferchaultella* STEPH. nachgewiesen. Bei diesen gibt es auch bisexuelle Stämme (außer bei *L. ferchaultella*), diese können gemischt mit den parthengenetischen (z.B. *Dahlica*) oder auch isoliert voneinander (z.B. *A. helix*) vorkommen (FORSTER & WOHLFAHRT 1960, SIEDER 1962). Die Entstehung der Parthenogenese ist polyphyletisch. Sie tritt bei Arten verschiedener Unterfamilien auf, bei denen zusätzlich auch bisexuelle Stämme vorkommen. Durch Enzym-Elektrophorese an diploiden und tetraploiden Stämmen von *D. triquetrella* konnte gezeigt werden, daß die beiden Formen mehrmals, also polyphyletisch, innerhalb der Art entstanden sind (LOKKI ET AL. 1975). Für *D. triquetrella* konnte SEILER (1961) eine Entwicklungstendenz von der bisexuellen über die diploid-parthenogenetische zur tetraploid-parthenogenet-

ischen Form belegen. Die Entstehung der Parthenogenese erklärt er als ökologisches Phänomen im Zusammenhang mit dem Gletscherrückzug am Ende der Riss-Eiszeit vor ca. 20 000 Jahren. Auf einigen Nunatakkern, die nicht vom Gletscher bedeckt waren, konnte *D. triquetrella* in der damals vorhandenen bisexuellen Form überdauern. Mit dem Gletscherrückzug erweiterte sich das Areal der Art, an dessen Rändern die Populationsdichte noch sehr gering war. Hier entstanden die parthenogenetischen Formen, da die bisexuelle Form wegen räumlicher Heterogenität der Geschlechter keine effiziente Menge an Nachkommenschaft hervorbringen konnte, was für eine thelytoke Form kein Problem ist. Die Bedingungen zur Ausbildung einer solchen Fortpflanzungsform waren daher einerseits die gegebene cytologische Praedisposition (siehe Seite 4 f.), andererseits die geringe Abundanz an den Gletscherrändern.

Bei den bisexuellen Stämmen und Arten geht der Copulation das sogenannte Schwärmen der Männchen voraus, das zu einer bestimmten Tageszeit stattfindet. Es ist ein zum Weibchen gerichteter Flug, bei dem zur Orientierung die zunehmende Konzentration des Pheromons mit den Antennen perzipiert wird. Der Lockstoff wird von apteren pupifugen wie pupicolen Weibchen durch Drüsenfelder in der Hypodermis unter den Tergiten des 2. und 3. thoracalen und des 1. abdominalen Segmentes erzeugt. Das Pheromon wird entweder durch hohle Schuppen des Thorax ausgesprengt, welche abfallen und vor die Sacköffnung geschoben werden (bei *T. ephemeraeformis*), oder durch Exposition des Vorderkörpers in der Sacköffnung. Die Drüsenfelder pupicoler Weibchen liegen direkt unter den Spalten der Puppenexuvie. Eine Lokalisation der pheromonproduzierenden Drüsen am Hinterende wie bei anderen Schmetterlingen wäre bei

apteren Psychiden-Weibchen funktionslos, da die Sexuallockstoffe aus den Säcken und Puppenhüllen, in denen die Weibchen stecken, nicht freiwerden könnten (DIERL 1973, NEAL 1986, LEONHARDT ET AL. 1983). Bei Weibchen, die nicht der apteren Gruppe angehören, wird das Pheromon möglicherweise im Inneren der weiblichen Genitalkanäle produziert (DIERL 1973).

Das Schwärmen der Männchen wird für viele Arten von SZÖCS (1969) beschrieben. Es erfolgt zu bestimmten Tageszeiten und dauert nur wenige Stunden. Manche Arten schwärmen nachts. Einige Formen fliegen, wie üblich meist gegen den Wind, in die Nähe des Weibchens und legen die letzte Strecke flatternd, aber zu Fuß zurück.

Dahlica-Weibchen sitzen am Gehäuse und strecken am frühen Morgen den Ovipositor aus. Kommt ein Männchen, dann wird dieser eingezogen und die Copulation findet statt (SEILER & PUCHTA 1956). Bei Arten mit Weibchen, die in den Gehäusen bleiben (apter), wird das Männchen zuerst olfaktorisch durch das artspezifische Pheromon zum Gehäuse des Weibchens geleitet, dann beginnt es sich am Sackende und schließlich am Weibchen selbst taktil zu orientieren. Aus dem Sack isolierte Weibchen werden zwar angefliegen, eine Copulation findet in einem solchen Fall jedoch nicht statt (DIERL 1979). Eindrucksvolle Abbildungen der extrem gedehnten Abdomina der Männchen finden sich bei JONES (1927). Während der Copulation sitzt das Männchen völlig ruhig, die Flügel sind je nach Art und Situation nach oben, meist aber nach unten geklappt (MATTHES 1948, SZÖCS 1969, BETTAG 1983). Die Copula dauert zwischen einer und 40 Minuten, meist allerdings unter 5 Minuten. Die Dauer ist bei manchen Arten beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen (MATTHES 1948). Oft kommt es vor, daß ein Männchen sich mit mehreren Weibchen paart und umgekehrt (SZÖCS).

Für *Taleporia politella* O. wurde nachgewiesen, daß das Weibchen die Copula durch Einbiegen des Ovipositors in das Gehäuse beendet und sogleich mit der Eiablage beginnt (SZÖCS). Ein Weibchen wird hier also, ähnlich wie bei *Dahlica*, nur von einem Männchen begattet. Damit in einer Population möglichst alle Weibchen begattet werden, gibt es mehrere Möglichkeiten, die bei *P. crassiorella* realisiert sind:

- Synchronie des Schlüpfens (es wurde sogar leichte Proterogynie festgestellt, was bei der längeren Lebensdauer der Weibchen sich günstig auf die Copulationsrate auswirkt)
- mehrfache Copulationsfähigkeit der Männchen
- größere Anlockungskraft jüngerer und unbegatteter Weibchen (MATTHES 1955 b).

Die Eiablage erfolgt bei einheimischen Arten bald auf die Copulation, bei *B. comitella* z.B. nach etwa einer Stunde (BETTAG). Bei der südeuropäischen *A. febredda*, bei der die pupicolen Weibchen überdurchschnittlich lange leben, legen diese ihre Eier erst nach einiger Zeit und vor allem nicht auf einmal ab. Diese werden durch den Flaum der Afterwolle eingehüllt (MATTHES 1948). Macro-, brachy- und vagile microptere Weibchen legen die Eier außerhalb des Gehäuses in Ritzen und Spalten, sessile microptere und aptere Formen legen ins Gehäuse bzw. in die Puppenexuvie ab (DIERL 1973). Das microptere, sessile Weibchen von *P. crassiorella* legt, wenn es vom Gehäuse isoliert worden ist, keine Eier ab, auch wenn die Copulation stattgefunden hat (MATTHES 1950). Die Zahl der Gelege wird mit mehreren hundert angegeben, für *Oreopsyche* sind es ca. 100 (MATTHES 1947 a, SEITZ), für *T. ephemeraeformis* ca. 950 (BARROWS 1974). Bei *D. triquetrella* legen die Weibchen der bisexualen Form ihre Eier erst nach erfolgter Copula ab, die der

diploid thelytoken Form zögernd nach dem Schlüpfen und die der tetraploid thelytoken Form unmittelbar nach dem Schlüpfen. Ausnahmsweise legten auch einige Weibchen der bisexuellen Form ihre Eier ab, die sich aber meist nicht entwickelten (SEILER 1923, 1942). In den vielen Jahren, die SEILER und seine Schüler diese Art züchteten, entwickelte sich auf diese Art ein Weibchen, das eine eigene parthenogenetische Linie hervorbrachte (SEILER 1942). Auch für *T. tubulosa* und *Dahlica manni* Z. ist die Ablage von unbefruchteten Eiern bekanntgeworden, die sich allerdings nicht weit entwickelten (SEILER 1920, MALICKY 1968).

Die Determination der Geschlechter wurde bei *T. tubulosa*, *P. casta* und *Dahlica* spp. untersucht. Demnach ist die Gendosis der X-Chromosomen ausschlaggebend, das Y-Chromosom ist inert. So kommen Männchen durch zwei X-Chromosomen zustande, Weibchen durch eines, wobei das Y-Chromosom meist fehlt (X0-Konfiguration der Weibchen). Bei *D. triquetrella* gibt es unabhängig vom Phänomen der Thelytokie Populationen mit XY-Weibchen und solche mit X0-Weibchen, wobei letztere von den ersteren abgeleitet sein dürften (SEILER 1923, 1942, 1961). Aus der Kreuzung tetraploid parthenogenetischer Weibchen mit Männchen (bisexuelle, diploide Form) von *D. triquetrella* entstehen intersexe Individuen (SEILER 1961).

1.3. ZUR ÖKOLOGIE

1.3.1. LEBENSÄRÄUME

Generell kommen Psychiden in sehr vielen verschiedenen Biotopen vor. Es werden Wälder, Wiesen und Kryptogamengesellschaften auf Felsen besiedelt, Moore, nasse Wiesen und Trockengebiete, schattige Schluchtwälder und südexponierte Trockenrasen, humide und aride Klimazonen, Sackträger finden sich im Tiefland bis in alpine

stufen. Die einzelnen Arten sind in bezug auf den Nahrungsfaktor meist euryök, auf die übrigen Faktoren (z.B. Wasserhaushalt, Einstrahlung, Vegetationstyp, Temperatur im Biotop) reagieren sie oftmals stenök. Ein Generalist auf Wiesen und Waldschlägen aller möglichen Formen vom Tiefland bis in alpine Stufen ist *Epichnopteryx plumella* D.&SCH. (=pulla ESP.), welche aber nicht in Wäldern vorkommt. Die meisten übrigen Arten sind allerdings spezialisierter und nur lokal anzutreffen. In vielen Fällen sind Psychiden wärme- und trockenheitsliebend.

1.3.2. FLUGZEIT

Bezüglich der Phänologie gibt es zwischen den einzelnen Arten bedeutende Unterschiede. In tropischen und subtropischen Gebieten erscheinen die Imagines das ganze Jahr über, infolge der plurivoltinen Arten. In Mitteleuropa schwärmen die meisten Arten kurz nach der praevernalen Schneeschmelze bis etwa Juli.



ABBILDUNG 1: Phänologie der Psychiden von Österreich (links) und Oberösterreich (rechts) Kurve geglättet. (ZODAT 1988).

1.3.3. VERBREITUNGSMODI

Da die Lokomotionsfähigkeit der Weibchen vieler Arten nicht vorhanden ist und daher die Eier ins Gehäuse abgelegt werden, stellt sich die Frage nach den Verbreitungsmechanismen. Dies umso mehr, da viele Arten nur lokal vorkommen und in unreifen Biozönosen (z.B. Waldschläge) ein ökologisches Optimum aufweisen.

Aktive Verbreitungsformen sind gegeben durch Wanderungen der Raupen, passive Modi, welche als besonders bedeutsam erscheinen, sind:

- Verbreitung durch den Wind

- Verbreitung durch das Wasser (Meer und Süßwasser)

- Anthropo- und Zoochorie.

Durch spezielle Verhaltensweisen der eben geschlüpften Raupen wird bei einigen Arten (Dahlica, Psyche) die anemochore Verbreitung gefördert: die mütterlichen Säcke sind in einiger Höhe auf verschiedenen Substraten befestigt, die Jungraupen begeben sich entweder zur Futtersuche oder zum Sackbau auf den Boden. Dazu lassen sie sich vom Muttergehäuse fallen - oft sogar an einem Seidenfaden - und werden so vom Wind erfaßt und verbreitet (HÄTTENSCHWILER 1980 a, FARQUHAR 1934). Jungraupen wurden auch schon an Vogelbeinen beobachtet (HÄTTENSCHWILER 1980 a). Auch größere Gehäuse mit Tieren verschiedener Stadien (Eier, Weibchen, Raupen, Puppen) können mit unterschiedlichen Substraten transportiert werden (SEITZ). Auch durch das Wasser werden Psychiden-Gehäuse verdriftet, da diese wasserdicht abgeschlossen werden können (HÄTTENSCHWILER 1980 a, SEITZ). Durch den Menschen werden ebenfalls Sackträger verbreitet. So wurde z.B. *P. casta* von Europa nach Nordamerika eingeschleppt und konnte sich dort erhalten (FARQUHAR). Vorwiegend auf aktive Wanderung der Raupen basiert die rezente Verbreitung von *D. triquetrella*, wie SEILER (1961)

nachweisen konnte. Vor allem für die passive Verbreitung ist das Gehäuse wichtig, welchen den Tieren in seinem Inneren großen Schutz bietet. Auch Polyphagie und extreme Feuchtigkeits- und Hungertoleranz der Raupen tragen zur passiven Verbreitungsfähigkeit bei (SEITZ).

Dies alles erklärt die weltweite Verbreitung der Psychiden, die sogar auf abgelegenen Inseln gefunden werden können.

1.3.4. POPULATIONSSÖKOLOGIE, WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Die Geburtenrate (Natalität) in der Population variiert bei Psychiden einerseits auf genetischer Basis, die durchschnittliche Eizahl pro Weibchen kann beim Vergleich verschiedener Arten sehr unterschiedlich sein (siehe Seite 25). Andererseits spielen ökologische und physiologische Bedingungen eine große Rolle. So werden bei *T. ephemeraeformis* signifikant weniger Eier pro Weibchen produziert, wenn sie als Raupen an bestimmten Futterpflanzen gefressen hatten. Außerdem ist der Anteil an reproduktiven Weibchen bei geringer Dichte größer als bei hoher (BARROWS 1974). Auch das Geschlechterverhältnis (Sexilität) wirkt sich auf die Natalität aus. Bei *T. ephemeraeformis* wurden Generationen mit einem erhöhten Weibchenanteil bekannt, ebenso bei *A. quadrangularis*, was durch eine höhere ökologische Valenz der weiblichen Raupen und Puppen gegenüber Umweltbedingungen erklärt wird (das primäre Verhältnis Männchen zu Weibchen ist 1 : 1) (KRAEMER 1949, BARROWS). Eine einseitige Sexilität kann aber auch auf ein verschobenes primäres Geschlechterverhältnis zurückzuführen sein. So hat SEILER (1920) gezeigt, daß mehr Männchen entstehen, wenn man die Eier warm hält oder diese spät befruchtet werden und mehr Weibchen, wenn das Gegenteil der Fall ist. Diese Faktoren wirken

direkt auf die Verteilung der Geschlechtschromosomen während der Meiose im Ei (SEILER 1920)

Die Sterberate (Mortalität) ist sehr großen interspezifischen Schwankungen unterworfen. Bei *T. ephemeraeformis* sterben in einer stabilen Population 99,9 % aller Nachkommen ab, was durch große Reproduktionsfähigkeit (fast 1000 Eier pro Weibchen im Durchschnitt) kompensiert wird (BARROWS). Bei *Epichnopterix ardua* MANN, einer alpin verbreiteten Form, ist die Mortalität relativ gering (MEYER 1983). Als kritische Stadien werden für *Psyche* (= *Fumea* auct.) die ersten 3 Raupenstadien sowie die überwinternde Raupe angegeben, was auf große Empfindlichkeit in bezug auf Trockenheit dieser Stadien bzw. hohe Feuchtigkeit zurückzuführen ist (DIERL 1964). Auch für *A. quadrangularis* wurde als überwiegender Mortalitätsfaktor für Jungraupen die Witterung verantwortlich gemacht (KRAEMER). Parasitoide und Räuber nehmen auf die Psychidenpopulationen sehr unterschiedlichen Einfluß. SCHÄTZ (1955) stellte für *Megalophanes viciella* SCHIFF. einen Parasitierungsgrad von etwa 60 % an, aus dem Freiland eingetragenen, Raupen fest. Für *T. ephemeraeformis* wurden sehr verschiedene Durchschnittswerte (9 - 46 % je nach Population) gefunden, innerhalb der Populationen waren die Futterpflanzen (diverse Bäume und Sträucher) individuell mit verschiedenen stark parasitierten Raupenbeständen besetzt, bei einigen fehlten Parasitoide überhaupt (BARROWS; BERISFORD & TSAO 1975; HORN & SHEPPARD 1979). Solche Schwankungen sind von BARROWS (1974) durch die Ausbreitungstendenzen der ersten Larvenstadien erklärt worden, die dadurch weiter entfernte Futterpflanzen besiedeln und in deren Bereich eine unterschiedliche Dichte von geeigneten Parasitoiden gegeben ist. Oft sind dort wenige Parasitoide vorhanden, sodaß sich an jenen Stellen kurzzeitig größere Populationen der Sack-

träger bilden können. Eier, Raupen und Puppen werden von verschiedenen Parasitoidenarten infestiert, welche selbst wieder von Hyperparasitoiden heimgesucht werden können. An Eiern parasitiert bei *T. ephemeraeformis* die Raupe von *Dicymolomia* (Lepidoptera: Pyralidae). Meist werden jedoch Raupen und Puppen befallen, vor allem von Ichneumoniden (Hymenoptera), aber auch von Chalcididen, Braconiden, Eulophiden, Pteromaliden, Torymiden (Hymenoptera), Tachiniden, Chloropiden (Diptera) (BERISFORD & TSAO; KRAEMER). Während in trockenen Jahren hohe Parasitierungsgrade und ein geringer Anteil an pilzlichen Infektionen die Populationen von *T. ephemeraeformis* dezimieren, ist es in feuchten Jahren umgekehrt (BERISFORD & TSAO). An Pathogenen wurden Bakterien, Viren, vor allem aber verschiedene Pilze festgestellt. Im letzteren Beispiel wurden in einem feuchten Jahr 51 % der Raupen durch Pilze getötet (BERISFORD & TSAO).

Auch einige Predatoren wurden an Psychiden festgestellt. Hierher gehören Vögel, die in Nordamerika die großen Gehäuse von *Thyridopterix* aufbrechen (HORN & SHEPPARD). Weiters zählen zu dieser Gruppe verschiedene Faltenwespen (Vespidae), Raubwanzen (Reduviidae) und Fliegenlarven (HORN & SHEPPARD; BERISFORD & TSAO). SZÖCS (1969) berichtet über Ameisen, die die Copulation mehrerer auf Wiesen verbreiteter Arten stören und manchmal sogar die wehrlosen Weibchen wegtragen. Die Gehäuse von *Oreopsyche* z.B. können von diesen nicht geöffnet werden - sie stellen also auch einen Schutz vor Ameisen dar. Nackte Raupen voriger Art wurden im Experiment von den Ameisen verzehrt (STÄGER 1923). Manche Spinnen öffnen gewaltsam die Gehäuse und fressen die Raupen (STAUDER 1914). Über Struktur und Dynamik einer Population von *E. ardua* in einem einheimischen Krummseggenrasen gibt MEYER (1983) eine Zusammen-

fassung. Diese, in Anpassung an die niederen Temperaturen 2-jährige Art, wird als Raupe zur Bodenmakrofauna gerechnet und stellt nach der zweiten Überwinterung ca. 50 % der Gesamtbiomasse (in TG) der Makrofauna dar. Es wurden vor der Verpuppung 365 Individuen pro m² gezählt!

Die wirtschaftliche Bedeutung der Psychiden ist gering, sieht man von einigen nicht einheimischen Arten ab, die zu Gradationen neigen. Sie befallen vor allem Zierbäume (KLUN ET AL. 1986; HEATHER 1976; WOOD ET AL. 1974). Einheimische Arten wurden selten durch Fraß an Blättern und Knospen der Weinrebe in geringen Maß schädlich. Als Ursache wird trockene Witterung angenommen, die einen Nahrungswechsel von Gräser auf die saftigen Weinrebenblätter zur Folge hat (SCHRUFFT 1972)

1.4. FRAGESTELLUNG DER ARBEIT

In Wäldern verbreitete Psychiden kann man bezüglich ihrer Ökologie in verschiedene Gruppen einteilen. Es gibt Arten, die man fast ausschließlich in Wäldern oder an Waldrändern findet, z.B. *T. tubulosa*. Andere haben ihren Schwerpunkt auf Wiesen und Waldschlägen, man findet sie nie im Waldesinneren, manchmal jedoch in günstigen, peripheren Waldbereichen (z.B. *Epichnopteryx* spp.) Zwischen den beiden Extremen befinden sich übergangsmäßig alle weiteren hier behandelten Arten.

In der vorliegenden Arbeit werden verschiedene Waldbiotope sowie Übergangsbereiche zu anderen Vegetationstypen (Waldränder etc.) auf die Artzusammensetzung von Psychiden überprüft und verglichen. Alle 9 beschriebenen Biotope liegen im Raum um Steyr / O.Ö. - die Mehrzahl im Alpenvorland, 2 in der collinen Flyschzone (Damberg bei Steyr) und einer im montanen Bereich der Kalkalpen (Schiefer-

stein bei Reichraming). Die Psychidenfauna ist hier noch kaum erforscht, vor allem die Arten der Unterfamilie Psychinae (sensu HÄTTENSCHWILER 1980 b) (vergleiche KUSDAS & REICHL 1974).

2. METHODIK

2.1. BIOTOPE

Die Biotopauswahl erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten:

- a) Erfassung von Psychidenbiotopen mit unterschiedlichen Pflanzengesellschaften,
- b) Erfassung von Übergangsbiotopen zwischen zwei Vegetationstypen,
- c) Erfassung von Biotopen unterschiedlicher Höhenlage.

Die Biotopbeschreibung wurde zur Gänze im Kalenderjahr 1987 durchgeführt. Dabei sind die abiotischen wie biotischen Faktoren berücksichtigt worden: die Hangneigung wurde mit einem speziellen Winkelmesser, die Höhe (ü. M.) mit einem elektronischen Höhenmesser, der an den Meßtagen jedesmal geeicht wurde und Angaben der Himmelsrichtungen mit einem Kompaß ermittelt. Pflanzenaufnahmen wurden zu allen Jahreszeiten durchgeführt. Die Bestimmung erfolgte nach ROTHMALER 1982, HEGI 1977, AICHELE 1984, KLAPP 1983.* Die Nomenklatur folgt EHRENDORFER 1973. Die Höhe von Bäumen und Sträuchern wurde geschätzt, das dichtemäßige Auftreten der Individuen wurde für die einzelnen Pflanzenarten im Freilandprotokoll notiert. Die Beschreibungen der Biotope sind durch Skizzen und Schwarzweiß-Photos ergänzt. Die untersuchten Biotope wurden, wenn arbeitstechnisch nötig, in kleinere, in sich weitgehend homogene Einheiten zerlegt. Die Zeigerpflanzen wurden nach ELLENBERG (1986) ermittelt.

* Für die Bestimmung einiger Arten danke ich Herrn Prof R. Albert, Wien, und Herrn Doz. M. Fischer, Wien.

Der Bewuchs von Kryptogamen auf Stämmen und Felsen wurde für die einzelnen Biotope grob dargestellt. Da keine mikroskopischen Untersuchungen gemacht wurden, werden folgende Begriffe definiert:

- veralgt: Chlorococcales und Krustenflechten, welche die Oberflächenstruktur des Substrates nicht nennenswert beeinflussen (Skala: nicht - kaum - mäßig - stark),

beflechtet: Blatt- und Strauchflechten (Skala: nicht - kaum - mäßig - stark).

2.2. PSYCHIDEN

Sie wurden bei den meisten Arten im Puppen- oder Vorpuppenstadium gesammelt, da sie nur zu dieser Zeit in ausreichender Zahl erreichbar waren. Hierbei wurden die angesponnenen Gehäuse mit einer Pinzette vom Substrat abgelöst und nach der Nummerierung einzeln in Glasröhrchen gegeben. Die Substrate wurden, wenn nicht anders angegeben, von 0 - 2m Höhe abgesucht. *Proutia betulina* Z., *Narycia monilifera* GY. und *Bacotia sepium* SPR. wurden vor allem im Raupenstadium gesammelt. Zur Fütterung der beiden letztgenannten Arten verwendete ich auf Kaffeefilterpapier aufgebrachte grüne Baumalgen, die von Zeit zu Zeit etwas befeuchtet wurden. Die Zucht lief für alle Raupen getrennt in mit Watte verschlossenen Glasröhrchen. *Narycia* entwickelte sich gut, bei *Bacotia* gab es jedoch größere Ausfälle. Die Raupen der übrigen Arten wurden mit verschiedenen Gräsern gefüttert.

Auf die Etiketten wurden 3 Nummern eingetragen: die erste codiert Biotop und Datum, die zweite das Substrat und die dritte kennzeichnet das Individuum. Nähere Beschreibungen wurden an Ort und Stelle ins Freilandprotokoll aufgenommen.

Zur Präparation wurden die geschlüpften Männchen wie üblich genadelt und gespannt, die Weibchen einige Stunden lang fixiert

(6 Teile 96%-iger Alkohol, 3 Teile Eisessig, 1 Teil Chloroform - nach SCHÄTZ, 1966) und dann in 70%-igen Alkohol konserviert.

Determiniert wurden die Gehäuse und Imagines nach folgender Literatur: allgemein: FORSTER & WOHLFAHRT (1960)

Psyche (=Fumea auct.), Bruandia, Proutia: DIERL (1964),
LEWIN (1949), GOZMÁNY (1965)

Dahlica (=Solenobia auct.) HÄTTENSCHWILER (1977), DIERL
(1966), SAUTER (1956, 1958), MEIER (1955 b,
1957, 1958), SIEDER (1953, 1954, 1955 a)

Narycia: FREINA & WITT (1984), DIERL (1972), BIEB-
INGER & TEUFEL (1980)

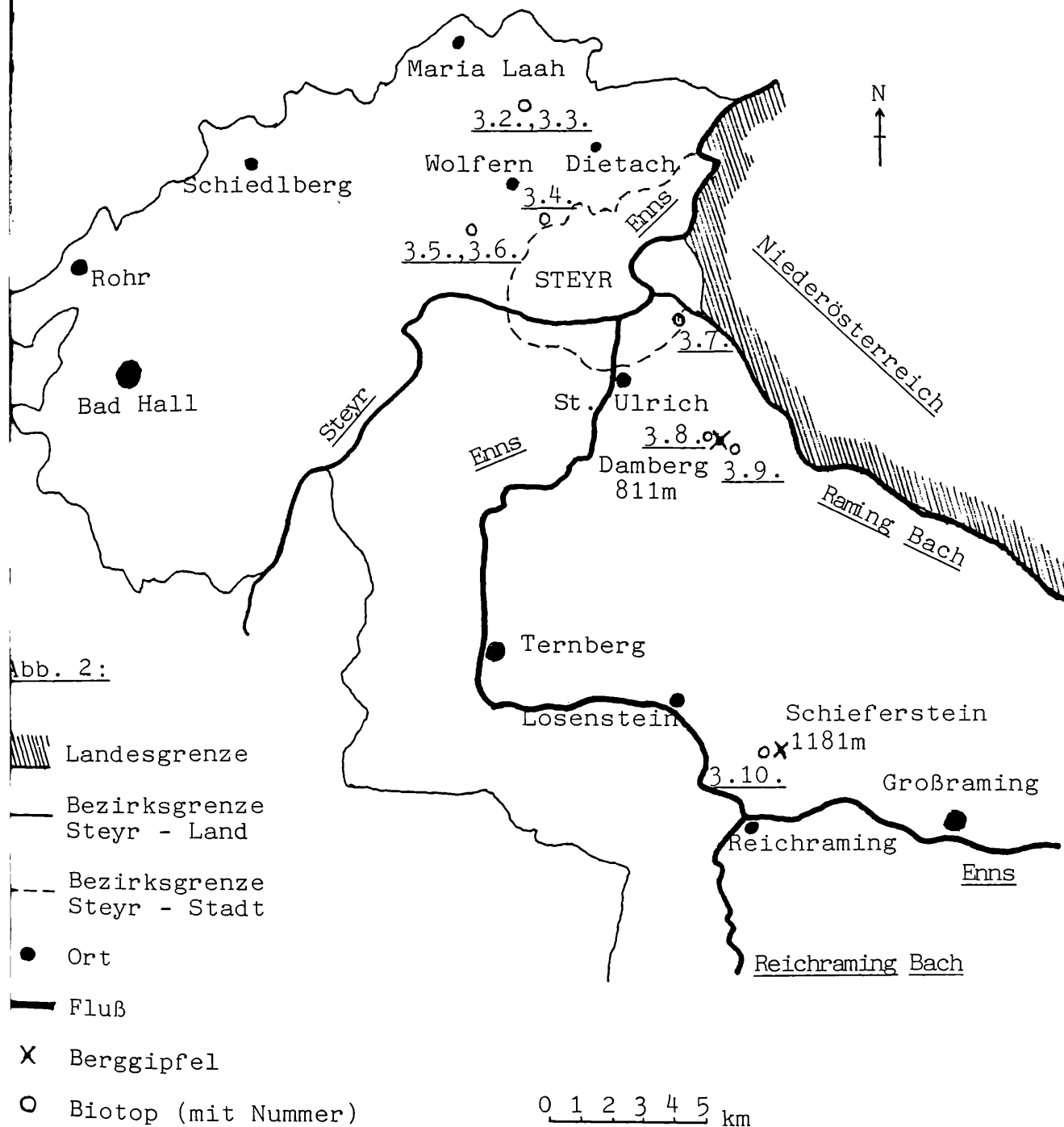
Epichnopterix: SIEDER & LOEBEL (1954), SIEDER (1955 b).

Mikroskopische Präparate von Genitalien wurden von männlichen Dahlica und teilweise auch von Proutia angefertigt. Die mit Mercurchrom gefärbten Objekte wurden in Caedax eingebettet. Für die Bestimmung der Genitalindices der männlichen Dahlica wurden die mazerierten und gefärbten Abdomina lateral eingebettet und über einen Zeichenspiegel vergrößert gezeichnet und abgemessen.

Die Psychiden wurden ebenfalls im Jahr 1987 gesammelt. Es wurde die Nomenklatur nach HÄTTENSCHWILER (1980 b) verwendet.

3. ERGEBNISSE

3.1. GEOGRAFISCHE LAGE DER BIOTOPE



In bedeutender Individuenzahl auftretende Pflanzenarten werden in den folgenden Darstellungen (ab 3.2.) unterstrichen, sehr seltene nicht erwähnt.

.2. KROISBACH, EICHEN - ESCHEN - WALD

Der Biotop liegt in einem schmalen Mischwaldstreifen, der sich in Nord-Süd-Richtung erstreckt und auf einem Hang liegt. Östlich und westlich davon breiten sich große, ebene Äcker aus.

Meereshöhe: 340 m.ü.M.

Hangneigung: 25° gegen Ost

Laubstreu: bildet eine bodendeckende Auflage von mehreren Zentimetern aus Laub und vielen Ästen.

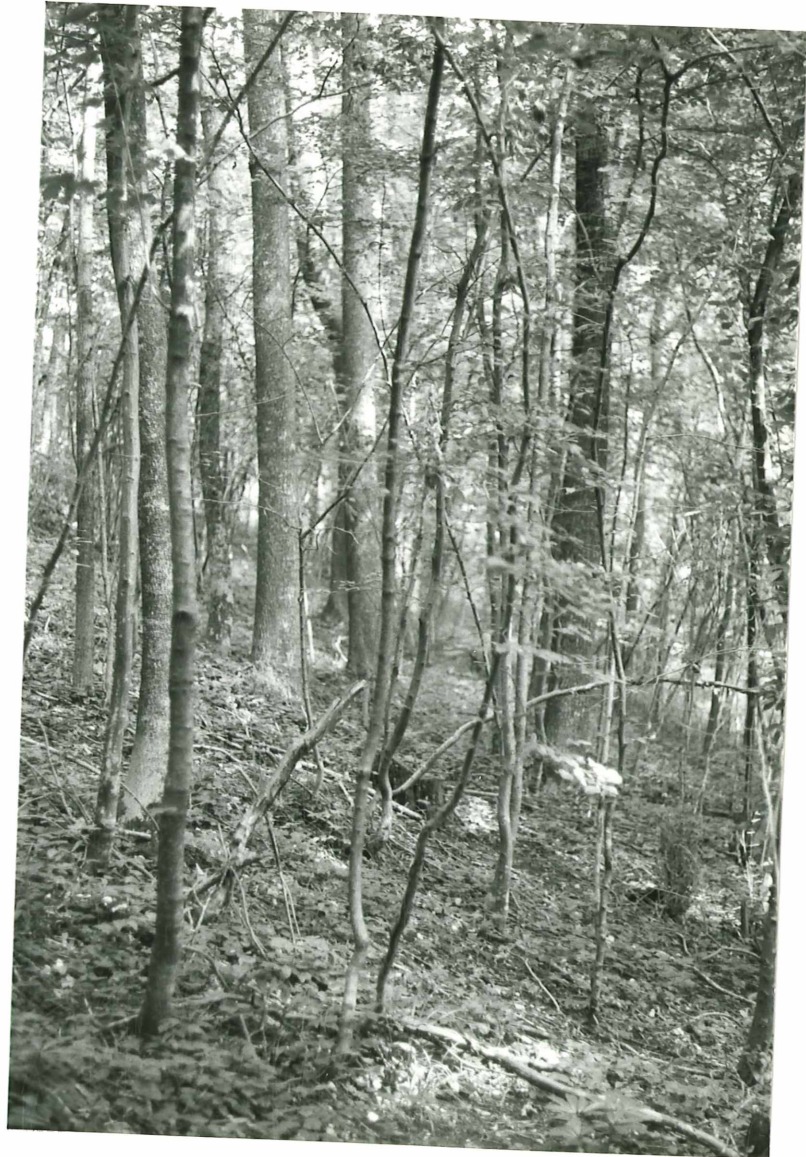
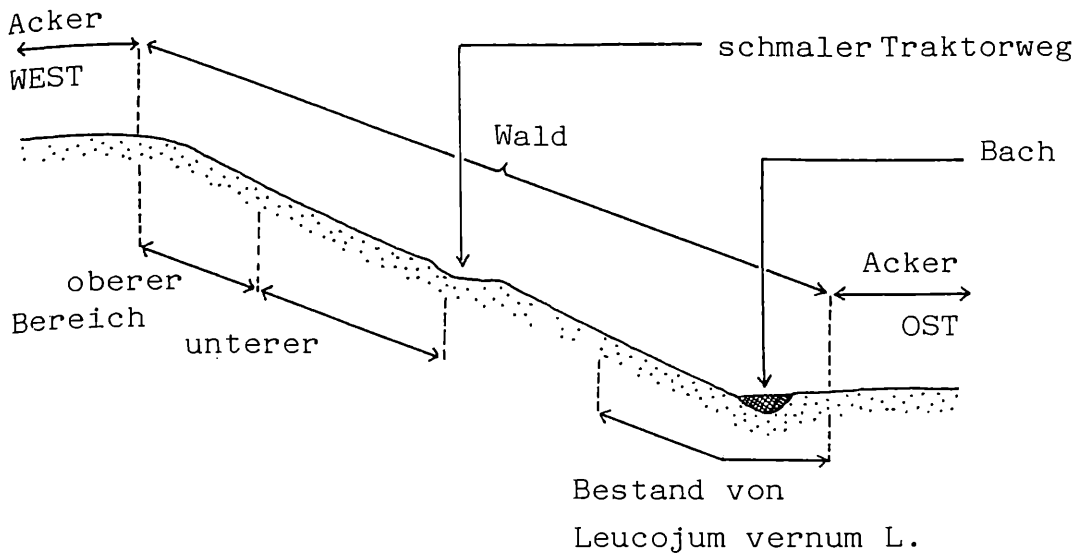
bb. 3 Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald (Anfang August)

Abb. 4 : Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald



Dimension des Biotops: hangparallel ca. 25m, hangquer (wie in Abb. 4) ca. 20m.

Der Biotop wurde in einen oberen und einen unteren Bereich geteilt.

Laubschicht: etwa 20m hoch

Fraxinus excelsior L.

Acer pseudoplatanus L.

Quercus robur L.

Ulmus glabra HUDS.

Sträucherschicht: etwa 7m hoch, gut ausgebildet

Corylus avellana L.

Acer campestre L.

Carpinus betulus L.

Crataegus laevigata (POIR.) DC.

Acer pseudoplatanus L.

Krautschicht:

Helleborus niger L.

Pulmonaria officinalis agg.

Hepatica nobilis SCHREB.

Clematis vitalba L.

Mercurialis perennis L.

Carex sylvatica HUDS.

Aegopodium podagraria L. (entwickelt

nur am Waldrand Blühsprosse)

Campanula trachelium L.

Asarum europaeum L.

Galeopsis speciosa MILL.

Lamium galeobdolon agg. (bildet

(Kümmerpflanzen)

umfangreiche Ausläufer)

Sambucus nigra L.

Orchidaceae sp.	Fraxinus excelsior L.
Euphorbia amygdaloides L.	Acer pseudoplatanus L.
Actaea spicata L.	Quercus robur L.

Nur im oberen Bereich: Brachypodium sylvaticum (HUDS.) PB.
Carex pilosa SCOP.
Salvia glutinosa L. (blüht kaum)

Kryptogamen:

Die dünnen, mehr oder weniger glatten Stämme von Corylus, Carpinus und Fagus sind meist nicht, seltener rundherum mäßig bis stark veralgt. Stämme mit großem Umfang sind meist rundherum stark veralgt, da es sich zum Großteil um Eschen und Eichen handelt, welche eine stark strukturierte Borke aufweisen. Mittelstarke Stämme sind je nach Oberflächenstruktur meist gleichmäßig kaum (glatte Borke) oder stark (strukturierte Borke) veralgt.

Psychiden im Biotop:

Narycia monilifera GEOFFRY: in beiden Bereichen (11 Stück)
Dahlica triquetrella HB. (höchstwahrscheinlich parthenogenetische Form) im unteren Bereich (2 Stück)
Dahlica sp. in beiden Bereichen (7 Stück)
Taleporia tubulosa RETZ. beide Bereiche (7 Stück)
Proutia betulina Z. im unteren Bereich (2 Stück)
Psyche casta PALL.: in beiden Bereichen (6 Stück)

3.3. KROISBACH, ROTBUCHENWALD

Der Biotop liegt im selben Waldstück wie in 3.2., jedoch ist die Hangneigungsrichtung eine andere. Die beiden sind ca. 50m voneinander entfernt.

Meereshöhe: 350 m.ü.M.

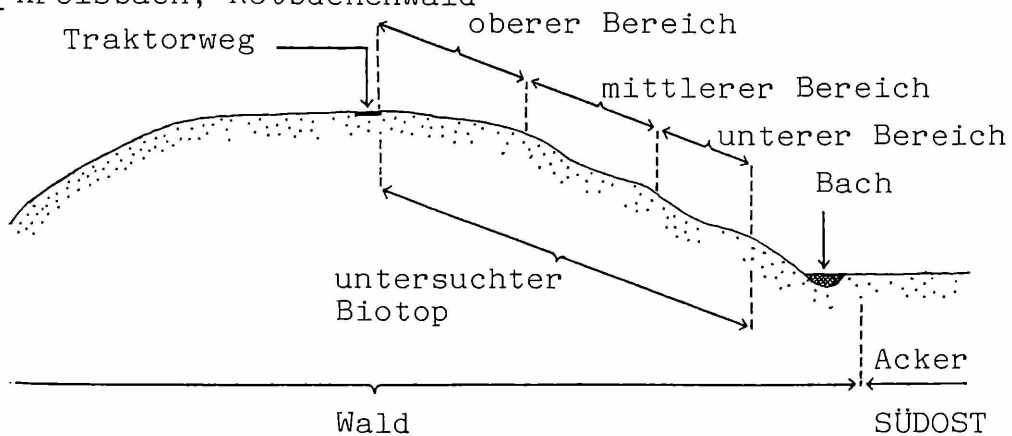
Hangneigung: oberer Bereich 5-10° sonst 20° gegen Südost

Laubstreu: bildet eine bodenbedeckende Auflage von mehreren Zentimetern aus Laub und wenigen Ästen.

b. 5: Kroisbach, Rotbuchenwald (Anfang August)



b. 6: Kroisbach, Rotbuchenwald



ension des Biotops: etwas größer als der vorige. Der vor allem oben windexponierte Lebensraum wurde in 3 Bereiche gegliedert, der unterste ist am feuchtesten.

Baumschicht: etwa 20m hoch, lichter Rotbuchenwald

Fagus sylvatica L.

Fraxinus excelsior L.

Carpinus betulus L.

Quercus robur L.

Strauchschicht: kaum entwickelt

Fagus sylvatica L.

Quercus robur L.

Fraxinus excelsior L.

Krautschicht:

Carex pilosa SCOP. (im unteren Bereich bestandsbildend, auch sonst mit großem Deckungsgrad)

Hedera helix L. (am Boden)

Asarum europaeum L.

Acer pseudoplatanus L.

Helleborus niger L.

Fagus sylvatica L.

Mercurialis perennis L.

Viburnum lanata L.

Polygonatum multiflorum (L.) ALL.

Lamiaeum galeobdolon agg.

Aegopodium podagraria L. (besser entwickelt als in 3.2.)

(mit kräftigen Ausläufern)

Salvia glutinosa L.

Fraxinus excelsior L.

Brachypodium sylvaticum

Hepatica nobilis SCHREB.

(HUDS.) PB.

Kryptogamen:

Die Buchenstämme sind meist nicht bis kaum, seltener mäßig veralgt, und zwar an den Nordwest-, Nord- und Westseiten der Stämme, selten sind sie rundherum stark veralgt. Carpinus weist eine gleichmäßig mäßige Veralgung des Stammes auf, Stämme mit stärker strukturierter Oberfläche (z.B. Eschen) sind rundherum stark veralgt. Die Stammveralgtung nimmt vom oberen zum unteren Bereich zu, da der Anteil an Eschen nach unten zu immer größer wird.

Psychiden im Biotop:

Narycia monilifera GEOFFRY: im oberen und mittleren Bereich (4 St.)

Dahlica lichenella L. f. *fumosella* HEIN. (bisex. Form) und
Dahlica sauteri HAE.: da die beiden Arten anhand der Gehäuse nicht
 getrennt werden können und nur wenige Imagines vorliegen,
 wurden sie gemeinsam behandelt. Funde liegen aus dem oberen
 und mittleren Bereich vor (15 Stück)

Taleporia tubulosa RETZ. in allen 3 Bereichen (5 Stück)

Bacotia sepium SPR. 1 Gehäuse im unteren Bereich

Proutia betulina Z. 1 Gehäuse im oberen Bereich

Psyche casta PALL. im oberen und unteren Bereich (3 Stück)

3.4. WOLFERN, WALDRANDSIEDLUNG

Der Biotop liegt in einem Ausläufer des Wolfenerwaldes auf kaum
 geneigtem Ort. Er stellt im Wesentlichen einen Fichtenwald mit rei-
 chem Unterwuchs dar und ist im höchsten Gebiet des Wolfenerwaldes
 gelegen.

Abb. 7: Wolf fern, Waldrandsiedlung (Anfang August)



Meereshöhe: 400 m.ü.M.

Hangneigung: weniger als 5° gegen Nordwest

Laubstreu: gut ausgebildet und bodendeckend, vor allem aus Nadeln,
Fichenästchen, etwas Eichenlaub

Die Untersuchungsfläche ist ca. 500 m² groß und im Waldesinneren gelegen. Gegen Osten lichtet sich der Wald etwas, hier geht auch eine in Nord-Süd-Achse gelegene Asphaltstraße durch, welche die untersuchte Fläche gegen Osten hin begrenzt. Um den Biotop liegen dichte Fichtenmonokulturen mit spärlichen Unterwuchs.

Baumschicht: 15-25m hoch, mäßig dicht stehend

Picea abies (L.) KARSTEN

Pinus sylvestris L.

Quercus robur L. (relativ junge Bäume, geringer Stammumfang)

Strauchschicht: bis etwa 3m hoch

Sambucus nigra L. (z.T. sehr dicht)

Krautschicht: sehr dicht und hochwüchsig

Rubus fruticosus agg. (mehrere indeterminierte Arten)

Rubus idaeus L.

Oxalis acetosella L.

Sambucus nigra L.

Galeopsis pubescens BESS.

Senecio fuchsii C.C.GMEL.

(großwüchsig und spätblühend, vergl. 3.5. und 3.6.)

Fraxinus excelsior L.

Sorbus aucuparia L.

Mycelis muralis (L.) DUM.

Urtica dioica L.

Athyrium filix-femina (L.)

ROTH.

Kryptogamen:

Die Stämme sind kaum bis mäßig oder mäßig bis stark veralgt (Max-

ima auf den Süd-, Südwest- und Westseiten) und am Grund bemoost (v.a. *Quercus*) Eine Ausnahme bildet *Quercus*, sie ist rundherum stark veralgt.

Psychiden im Biotop:

Narycia monilifera GEOFFRY: 2 Stück

Dahlica lichenella L. (parthenogenetische Form) 30 Stück

Taleporia tubulosa RETZ. 2 Stück

Bacotia sepium SPR. 2 Stück

Bruandia comitella BRD. 13 Stück

3.5. WOLFERN, LANGE GASSE

Der Biotop liegt im Wolfenerwald und ist ein geschützter, südseitiger Waldrand in einem ca. 500 m² großen Waldschlag. Er ist relativ bodenfeucht.

Abb. 8.: Wolfern, Lange Gasse

(1) ..dichtes Fichtenstangenholz

(2) ..Jungfichtenwald

(3) ..alter, lichter Fichtenwald

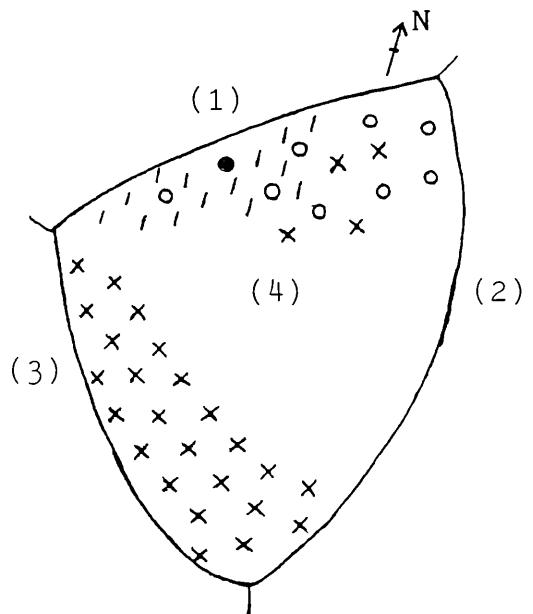
(4) ..*Carex leporina* (bodendeckend)

● ..*Fagus sylvatica*

○ ..*Picea abies* bzw. *Larix decidua*

× ..*Frangula alnus*

/ ..mit *Rubus fruticosus* agg.
(eingestreut *Galeopsis pub.*)



Untersucht wurde lediglich der Waldrand südlich von (1)

Abb. 9: Wolfert, Lange Gasse (Anfang August)



Meereshöhe: 370 m.ü.M.

Hangneigung: keine

Laubstreu: Fichennadeln und Buchenlaub; wo Carex vorherrscht,
dort deren abgestorbenen Blätter.

Baumschicht: etwa 25m hoch

Picea abies (L.) KARSTEN (nur das obere Stammdrittel mit Ästen)

Larix decidua MILL. (nur das obere Stammdrittel mit Ästen)

Fagus sylvatica L. (nur 1 altes Individuum)

strauchschicht: sehr spärlich

Frangula alnus MILL.

Krautschicht:

Carex leporina L. (bedeckt die gesamte Untersuchungsfläche

Molinia arundinacea SCHRANK (ssp. litoralis HOST.)

Vaccinium myrtillus L. (um die Baumbasen)

am Übergang zu (1)

Rubus fruticosus agg.

Rubus idaeus L.

Galeopsis pubescens BESS. (klein-

Avenella flexuosa (L.) PARL.

wüchsig und frühblühend, vergl.

3.4. und 3.6.)

Kryptogamen: Larixstämme sind auf den Seiten West über Nord nach Ost stark veralgt und beflechtet, vor allem basal. Ähnliches, aber abgeschwächer, gilt auch für Picea. Die Blätter von Carex leporina sterben über den Winter ab.

Psychiden im Biotop:

Narycia monilifera GEOFFRY: 3 Stück

Dahlica sauteri HAE. 1 Stück (auf Fagus)

Bacotia sepium SPR. 2 Stück

Proutia betulina Z. 4 Stück

Bruandia comitella BRD. 9 Stück

3.6. WOLFENERWALD („CANEPHORA-FUNDORT“)

Ungefähr 100m vom vorigen (3.5.) entfernt liegt dieser Biotop im Wolfenerwald und stellt ebenfalls einen südseitigen Waldrand dar, der an einen etwa 800 m² großen, zum einen Teil mit jungen Fichten

bepflanzten, zum anderen Teil mit verschiedenem niederen Gestrüpp und Sträuchern dicht bewachsenen Waldschlag grenzt. Der Biotop ist durch den umliegenden alten Fichtenforst gut geschützt, durch den Waldschlag sehr sonnenexponiert und heiß. Der Boden hingegen ist relativ feucht.

Abb. 10: Wolfenerwald („Canephora-Fundort“)



Meereshöhe: 370 m.ü.M.

Hangneigung: keine

Laubstreu: die nicht mit Gramineen bewachsenen Flächen weisen eine gut entwickelte Streu aus Fichtennadeln auf

Baumschicht: ca. 20m hoch, sehr locker

Picea abies (L.) KARSTEN (nur im oberen Stammdrittel mit Ästen)

Quercus robur L. (relativ jung, geringer Stammumfang)

Pinus sylvestris L.

Psyche crassiorella BRD. 4 Stück

Die letzteren 3 Arten besitzen ähnliche, oft nicht sicher zu unterscheidende Gehäuse. Es wurden 11 solche gefunden, die nicht sicher zugeordnet werden konnten.

Epichnopterix sp.: 1 leeres Gehäuse. Es dürfte sich um die im Gebiet des Wolfenerwaldes verbreitete *E. plumella* D.&SCH. (syn. *pulla* ESP.) handeln.

Lepidopsyche unicolor HUFN. 3 Stück

Sterrhopterix fusca HAW. (syn. *hirsutella* HB.) 1 Stück

3.7. STEYR, HINTERBERG

Dieser Lebensraum wird in 4 sehr unterschiedliche Teilbereiche untergliedert (siehe Abb.11)

Meereshöhe: obere Ebene 320 m.ü.M., untere Ebene 300 m.ü.M.

Hangneigung: siehe Abb. 11

Laubstreu: gut ausgebildet in der oberen und unteren Ebene, ebenso in Hangmulden (vor allem Rotbuchen- und Ahornlaub). Am Hang und in der Übergangszone bedeckt sie nur knapp den Boden. Der Zersetzungsgrad ist in der unteren Ebene am größten (Nässe)

Abb.11:

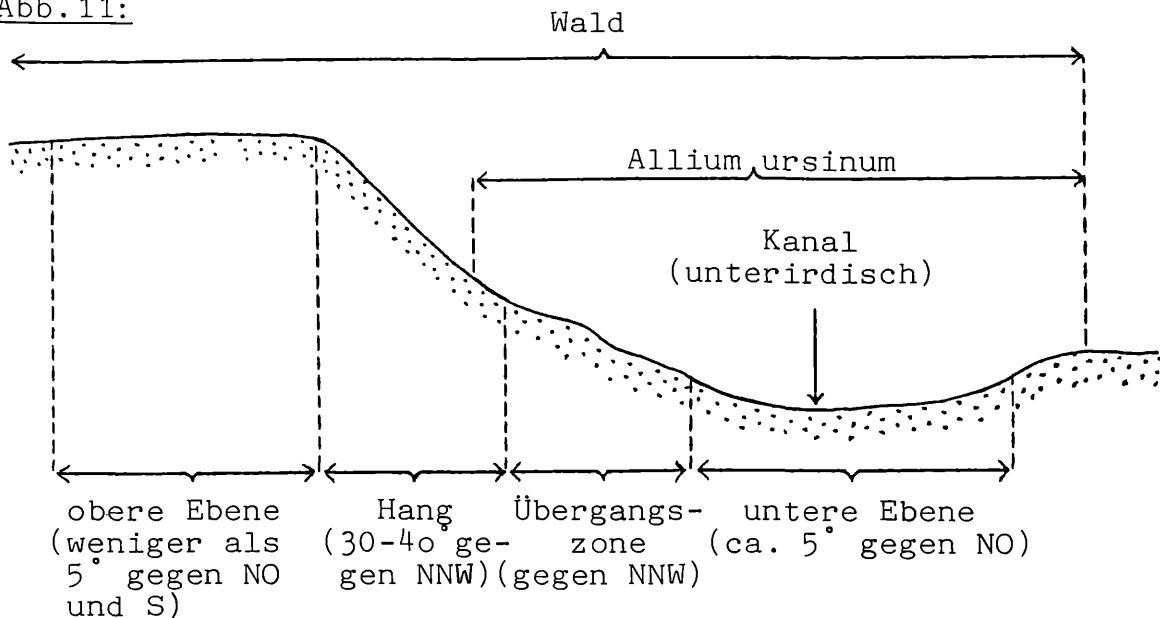


Abb. 12: Steyr, Hinterberg
(Anfang August)

- a) untere Ebene
- b) Übergangszone
- c) Hang
- d) obere Ebene

Abb. 12
a)

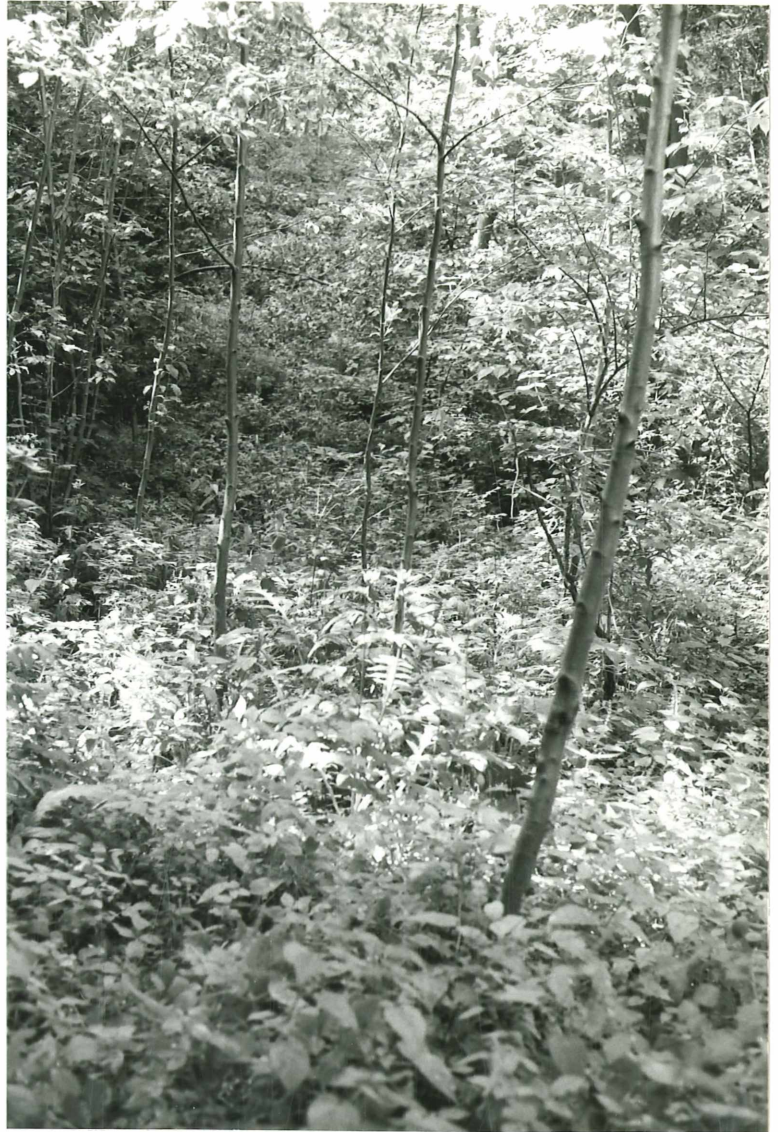


Abb. 12
b)



Abb. 12 c)



Abb. 12 d)



In der Neigungsrichtung der unteren Ebene fließt in dieser ein rein unterirdischer, künstlicher Kanal. Die untere Ebene ist sehr feucht, sodaß in ihrem Zentrum vor allem nach Regenfällen einige Millimeter hoch oberflächliches Wasser steht, daß sich über längere Zeit hält. Der Boden der anderen Bereiche ist ebenfalls feucht, wenn auch nicht in diesem Ausmaß. An den unteren Waldrand schließt sich eine dichte Staudengesellschaft vor allem aus Brombeeren, 3 Impatiensarten etc. an. Die Untersuchungsfläche beträgt gesamt etwas über 1000 m². Im vernalen Aspekt ist *Allium ursinum* L. teilweise bestandsbildend (siehe Abb.11)

3.7.1. UNTERE EBENE

Baumschicht: bis etwa 10m hoch

Fraxinus excelsior L.

Carpinus betulus L.

Alnus incana (L.) MOENCH

Acer pseudoplatanus L.

(Der Waldrand ist etwas erhöht gelegen und deshalb weniger feucht.

Höhe der Bäume bis etwa 20m.

Fraxinus excelsior L.

Acer pseudoplatanus L.

carpinus betulus L.)

Strauchschicht: durchschnittlich 4m hoch, gut entwickelt

Alnus incana (L.) MOENCH

Sambucus nigra L.

Fraxinus excelsior L.

Acer pseudoplatanus L.

Krautschicht: sehr reichhaltig und gut entwickelt, je nach Jahreszeit verschiedenartig ausgebildet (z.B. im Frühjahr durch *Allium ursinum* L., im Spätsommer vor allem durch *Rubus fruticosus* agg. charakterisiert)

<u>Allium ursinum</u> L. (nur im Frühjahr)	Festuca gigantea (L.) VILL.
<u>Rubus fruticosus</u> agg. (Blätter sterber im Winter ab)	Brachypodium sylvaticum (HUDS.) PB.
<u>Stachys sylvatica</u> L.	Filipendula ulmaria (L.) MAXIM.
<u>Cirsium oleraceum</u> (L.) SCOP.	Urtica dioica L.
<u>Angelica sylvestris</u> L.	Carex sylvatica HUDS.
<u>Aegopodium podagraria</u> L.	Fraxinus excelsior L.
<u>Impatiens parviflora</u> DC.	Acer pseudoplatanus L.
Primula elatior (L.) HILL.	Rubus idaeus L.
Lysimachia nummularia L.	Juncus effusus L.
Ranunculus lanuginosus L.	Scrophularia nodosa L.
Geum urbanum L.	Impatiens noli-tangere L.
Galium aparine L.	Galeopsis speciosa MILL.
Deschampsia cespitosa agg.	

3.7.2. ÜBERGANGSZONE

Baumschicht:

- Fagus sylvatica L.: bis ca. 20m hoch
Fraxinus excelsior L.: bis ca. 15m hoch
Acer pseudoplatanus L.: bis ca. 15m hoch

Strauchschicht:

- Corylus avellana L.: große Sträucher (bis 8m hoch)

Krautschicht: außer im Frühjahr (Allium !) sehr spärlich.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <u>Allium ursinum</u> L. | Polygonatum multiflorum (L.) |
| Fraxinus excelsior L. | ALL. |
| Acer pseudoplatanus L. | Athyrium filix-femina (L.) ROTH. |
| Dryopteris filix-mas (L.) SCHOTT. | |

3.7.3. HANG --wenig LaubstreuBaumschicht: bis etwa 20m hochFagus sylvatica L.

Acer pseudoplatanus L.

Fraxinus excelsior L.

Strauchschicht: insgesamt spärlich

Fagus sylvatica L.

Sambucus nigra L.

Fraxinus excelsior L.

Krautschicht: reicher als im ÜbergangsbereichAruncus dioicus (WALTER) FERNALD

Lamium galeobdolon agg.

Asarum europaeum L.

Galium odoratum (L.) SCOP.

Allium ursinum L. (nur im
untersten Bereich)

Polygonatum multiflorum (L.) ALL.

Athyrium filix-femina (L.) ROTH.

Cyclamen purpurascens MILL.

(im oberen Bereich)

3.7.4. OBERE EBENEBaumschicht: ca. 20m hochFagus sylvatica L. (vor allem junge Bäume mit ca. 0.25m Umfang in
Brusthöhe, aber auch einige ältere)Prunus avium L.

Betula pendula ROTH.

Acer pseudoplatanus L.

Quercus robur L.

Salix caprea L.

Strauchschicht: gering, ca 5m hochFagus sylvatica L.

Krautschicht:Impatiens parviflora DC.Carex pilosa SCOPLamiastrum galeobdolon agg. (mit
umfangreichen Ausläufern)Galeopsis speciosa MILL.

(Kümmerspflanzen)

Polygonatum multiflorum (L.) ALL.Pulmonaria officinalis agg.Fraxinus excelsior L.Acer pseudoplatanus L.Kryptogamen:

Die dünnen Stämme sind im gesamten Biotop nicht veralgt, umfangreichere Stämme (ab etwa 0.5m Umfang in Brusthöhe gemessen) sind nicht, kaum oder mäßig veralgt. Am Hang und in der oberen Ebene ist keine Vorzugsrichtung für die Veralgung festzustellen, in der Übergangszone tritt sie vor allem auf den Stammseiten auf, die nach Norden, Nordwesten und Westen gerichtet sind.

Psychiden im Biotop: Tab. 1:

	Narycia monilifera GEOFFRY	Dahlia sauteri HAE.	Taleporia tubulosa RETZ.	Proutia betulina Z.	Psyche casta PALL.
Untere Ebene und Waldrand	-	-	-	-	-
Übergangszone	2	1	-	-	2
Hang	-	6	2	-	4
Obere Ebene	-	9	10	4	4

In der unteren Ebene und am Waldrand konnten keine Psychiden gefunden werden, ein deutlicher Gradient ist in der Abundanz von *D. sauteri* HAE. und *T. tubulosa* RETZ. zu erkennen, weniger deutlich liegen die Dinge bei den übrigen Arten.

3.8. DAMBERG, FICHTENWALD

Der Biotop liegt in einem schattigen, alten Fichtenwald. Er ist sehr homogen und befindet sich am nördlichen Abhang des Damberges, wo er bis zum höchsten Punkt (Dambergwarte, 810 m.ü.M.) hinaufreicht. Untersucht wurde ein Gürtel von ca. 20m Breite von 770 bis 800 m.ü.M., alles im Waldesinneren (der obere Waldrand wurde infolge seiner Inhomogenität weggelassen)

Meereshöhe: 770-800 m.ü.M.

Hangneigung: 30° (nach oben hin abflachend bis etwa 15°) gegen Nord-Nordost.

Laubstreu: Fichtennadeln und -ästchen.

Es sind viele morsche Fichtenstrünke (länger zurückliegende Holzfällertätigkeit) im Gelände. Die Biotopgröße beläuft sich auf ca. 1200 m²

Abb. 13: Damberg, Fichtenwald (Anfang August)



Baumschicht: ca. 25m hoch, Baumabstände etwa 5m

Picea abies (L.) KARSTEN (Monokultur)

Strauchschicht: fehlt praktisch

Fagus sylvatica L. (sehr spärlich)

Krautschicht:

Dryopteris filix-mas (L.) SCHOTT.

Athyrium filix-femina (L.) ROTH.

Oxalis acetosella L.

An wenigen Stellen ist der Baumabstand geringer, mehr Licht dringt zum Boden. Hier kommen noch folgende Arten dazu:

Luzula sylvatica (HUDS.) GAUD.

Luzula luzuloides (LAM.) DANDY & WILM.

Prenanthes purpurea L.

Kryptogamen:

Die Stämme sind meist mäßig bis stark veralgt, entweder rundherum gleichförmig, oder mit Präferenz auf jenen Stammseiten, die von Nordosten über Süden nach Südwesten gerichtet sind. Sie sind durchschnittlich mäßig beflechtet.

Psychiden im Biotop:

Dahlica triquetrella HB. 2 Gehäuse (leer)

Dahlica sp.: 7 Stück (keine Imagines)

Taleporia tubulosa RETZ. 5 Stück

Diplodoma sp. 1 Gehäuse

Psychinae: *Psyche casta* PALL. oder *Bruandia comitella* BRD.

(1 leeres Gehäuse, nicht eindeutig bestimmbar)

3.9. DAMBERG, ROTBUCHENWALD

Am Südabhang des Damberges liegt einige hundert Meter vom vorigen Lebensraum (3.8.) entfernt dieser Biotop. Östlich grenzt ein großer Waldschlag jüngerer Datums daran.

Meereshöhe: 730 m.ü.M.

Hangneigung: 15° gegen Süd-Südwest

Laubstreu: Rotbuchenlaub, einige Zentimeter mächtig und bodendeckend.

In Nord-Süd-Richtung verlaufen einige, maximal 2m tiefe Gräben (wenige führen Wasser)

Der Biotop umfaßt einen etwa 30m breiten Waldstreifen, der an den Waldschlag angrenzt und eine ungefähre Fläche von 900 m² besitzt.

Baumschicht: ca. 25m hoch, relativ licht

Fagus sylvatica L.

Picea abies (L.) KARSTEN (wenige Individuen)

Abb. 14: a) Ausschnitt des Biotops b) Biotoprand und östlicher Waldschlag (Damberg, Rotbuchenwald, Anfang August)

Abb. 14
a)



Abb. 14
b)



Strauchschicht: fehlt

Krautschicht:

Luzula sylvatica (HUDS.) GAUD. (bodendeckend mit folgender Art)

Carex pilosa SCOP. (bodendeckend mit voriger Art)

Luzula luzuloides (LAM.) DANDY & WILM.

Galium odoratum (L.) SCOP.

Prenanthes purpurea L.

(v.a. in den Gräben)

Fagus sylvatica L.

Oxalis acetosella L.

In den Gräben zusätzlich: Circaea lutetiana L.

Deschampsia cespitosa agg.

Hordelymus europaeus (L.) HARZ.

Kryptogamen:

Die Stämme sind mäßig bis stark veralgt mit Präferenz auf jenen Seiten, die von Südwest über Nord nach Nordost zeigen.

Psychiden im Biotop:

Dahlica triquetrella HB. 5 Stück (keine Imagines)

Dahlica sauteri HAE. 12 Stück

Taleporia tubulosa RETZ. 14 Stück

Diplodoma sp. 1 Stück

Bruandia comitella BRD.: sehr geklumpt auftretend (26 Stück,
davon 25 auf einer Fichte !)

3.10. SCHIEFERSTEIN

Dieser Biotop befindet sich in der montanen Stufe, wie schon die Zusammensetzung des umgebenden Bergwaldes andeutet (Rotbuchen-Fichten-Mischwald) Im Biotop fehlt die Baumschicht, was auf edaphische Faktoren zurückzuführen ist (Flachgründigkeit, vergl. ELLENBERG 1986) Er stellt einen trocken-heißen Südhang auf dem von etwa West nach Ost verlaufenden Kamm des Schiefersteines dar und reicht bis an seinen Grat, der an dieser Stelle vom Wald ausgespart bleibt. Im Osten, Süden und teilweise Westen wird er von dem oben erwähnten Bergwald umgrenzt. Die Fläche des Biotops beträgt annähernd 500 m²

Abb. 15: Schieferstein: a) Biotopausschnitt b) oberer Bereich des Biotops (Anfang August)

Abb. 15
a)



Abb. 15
b)



Meereshöhe: 1080 m.ü.M.

Hangneigung: 50° gegen Süd-Südwest

Humusauflage: gering, sehr skelettöser Boden (Kalkfels)

Der Lebensraum wurde in eine untere, mittlere und obere Zone aufgeteilt. Die Humusauflage ist im oberen Bereich z.T. sehr gering, es fehlen dort große Sträucher.

Baumschicht: fehlt

Strauchschicht: locker, die Höhe beträgt im Mittel etwa 3m

Sorbus sp. (aria agg. und/oder mougeotii agg.)

Rhamnus catharticus L.

Crataegus laevigata (POIR.) DC.

Fraxinus excelsior L.

Juniperus communis L.

Corylus avellana L.

Die Sträucher stehen oft in Gruppen.

Krautschicht: typisch für Kalkmagerrasen

<u>Vincetoxicum hirundinaria</u> MED.	Gypsophila repens L
<u>Polygala chamaebuxus</u> L.	Achillea clavenae L.
<u>Erysimum sylvestre</u> agg.	Acinos alpinus (L.) MOENCH
<u>Euphorbia zyparissias</u> L.	Orchis mascula (L.) L.
<u>Aster alpinus</u> L.	Orchis pallens L.
<u>Sedum album</u> L. (v.a. im oberen Bereich, da felsiger)	Carex alba SCOP.
<u>Sesleria varia</u> (JACQ.) WETTST. (=albicans KIT. ex SCHULT.)	Carex flacca SCHREB.
<u>Festuca varia</u> agg.	Dianthus sylvestris WULF.
<u>Rosa pendulina</u> L.	Silene nutans L.
<u>Allium montanum</u> F.W.SCHMIDT	Allium carinatum L.
<u>Carduus defloratus</u> agg.	Orobanche teucrii HOLLANDRE
<u>Buphthalmum salicifolium</u> L.	Galium lucidum ALL.
<u>Teucrium chamaedrys</u> L.	Hypericum perforatum L.
<u>Teucrium montanum</u> L.	Stachys recta L.
<u>Melica ciliata</u> L.	Origanum vulgare L.
Hippocrepis comosa L.	Thymus pulegioides L.
Globularia cordifolia L.	Linum catharticum L.
Cerastium arvense L.	Cuscuta sp.
	Euphrasia salisburgensis
	FUNK ex HOPPE

Im Bereich der Sträuchergruppen zusätzlich:

Campanula persicifolia L.

Brachypodium sylvaticum (HUDS.) PB.

Calamagrostis varia (SCHRAD.) HOST

Kryptogamen :

Im Biotop war das Vorkommen von Strauchflechten auf manchen Felsen und Sträuchern (nie auf Sorbus) auffällig.

Psychiden im Biotop:

Dahlica triquetrella HB. (parthenogenetische Form)

im mittleren und oberen Bereich (2 Stück)

Dahlica sauteri HAE. im oberen Bereich (4 Stück)

Bruandia comitella BRD.: im oberen Bereich (6 Stück)

Epichnopterix sp.: im oberen und mittleren Bereich (3 Stück)

Acanthopsyche atra L.: im unteren (3 Stück), mittleren (10 Stück)
und oberen (8 Stück) Bereich (insgesamt 21 Stück)

Der Bergwald wurde in Biotopnähe stichprobenartig auf Psychiden untersucht, es konnten jedoch keine festgestellt werden.

3.11. RESULTATE FÜR DIE EINZELNEN PSYCHIDENARTEN3.11.1 Artenliste (nach HÄTTENSCHWILER 1980 b)

Taleporinae TUTT

Diplodoma Z. sp.

Narycia STEPH. monilifera GEOFFR.

Dahlica END. triquetrella HB. f parth.
(=Solenobia DUP.)

lichenella L. f. tetraploid parth.

lichenella L. f. fumosella HEIN. (bisex.)

sauteri HAE.

Taleporia HB. tubulosa RETZ.

Psychinae BOISDUVAL

Bacotia TUTT sepium SPR.

Proutia TUTT betulina Z.

Bruandia TUTT comitella BRD.

Psyche SCHRK. casta PALL.
(=Fumea HAW.)

crassiorella BRD.

Epichnopterix HB. plumella D.&SCHIFF. (=pulla ESP.)

Oiketicinae DALLA TORRE

Acanthopsyche HEYL. atra L.

Lepidopsyche NEWM. unicolor HUFN.
(=Canephora HB.)

Sterrhopterix HB. fusca HAW. (hirsutella HB.)

In die Untersuchung sind auch Gehäuse miteinbezogen worden, die die endgültige Größe aus verschiedenen Gründen (Tod der Raupe, langsame Entwicklung etc.) zum Zeitpunkt des Sammelns noch nicht erreichten. Solche werden in der Folge als subadulte Gehäuse bezeichnet.

3.11.2. Diplodoma sp.

Biotope: 3.8. Damberg, Fichtenwald

3.9. Damberg, Rotbuchenwald

Insgesamt wurden nur 2 Gehäuse gefunden, beide auf Fichtenstämmen. Sie enthielten Raupen.

Aus einem Gehäuse schlüpfte am 9.7.1987 eine Schlupfwespe, die Raupe des zweiten Gehäuses überwinterte (mindestens zum 2. Mal) und lebt zur Zeit noch.

3.11.3. Narycia monilifera GEOFFR.

Biotope: 3.2. Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald: 11 Stück (beide Bereiche)

3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: 3 Stück (oberer und
mittlerer Bereich)

3.4. Wolfarn, Waldrandsiedlung: 1 Stück

3.5. Wolfarn, Lange Gasse: 3 Stück

3.6. Steyr, Hinterberg: 2 Stück (Übergangszone)

Die Art wurde also nur im Alpenvorland (bis 400 m.ü.M.) gefunden. Sie bevorzugt hier schattige und nicht zu trockene Laub- und Fichtenwälder mit reichem Unterwuchs (3.2., 3.4., 3.6.; 3.3.) Das Ausnahmebiotop stellt scheinbar 3.5. dar. Dabei ist allerdings zu bedenken, daß die Gehäuse nur auf der (einzigen) Buche gefunden wurden, deren Stamm an seinem nördlichen Halbumfang besonders lichtgeschützt ist (erstens wegen des Eigenschattens, zweitens auf Grund der Abschirmung des diffusen Lichts durch den dicht dahinterliegenden Fichtenwald) Der Stamm dieser Rotbuche ist rundherum stark veralgt (im nördlichen Halbumfang grüne, im südlichen weiße Beläge) Da die grünen Baumalgen auf Buchenstämmen stark entwickelt nur in feuchten Wäldern beobachtet wurden, dürften obige Bedingungen auch hier in diesem heißen und vom Boden her gut durchfeuchteten (was *Carex leporina* anzeigt) Waldrandbiotop zutreffen.

Phänologie:

Männchen: 16.5., 20.5., 20.5., 25.5., 30.5., 12.6.

Weibchen: 20.5., 21.5., 25.5., 28.5., 1.6., 6.6., 11.6.

Zu beachten ist, daß die Raupen zu verschiedenen Zeiten eingetragen und weitergezüchtet wurden.

Von den 22 Funden schlüpften 13 Imagines (ausgeglichene Sexilität) und 8 Schlupfwespen, 1 Gehäuse war leer. Der Parasitierungsgrad war gering, nur im Biotop 3.2. waren von 11 Raupen 7 parasitiert.

3.11.4. Dahlica triquetrella HB. (parthenogenetische Form)

Biotope: 3.2. Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald: 2 Stück (unterer Bereich)

3.8. Damberg, Fichtenwald: 2 Stück

3.9. Damberg, Rotbuchenwald: 6 Stück

3.10. Schieferstein: 2 Stück

Die Art ist vom Alpenvorland bis in die montane Stufe gefunden worden, der Schwerpunkt liegt im collinen Bereich des Flysch. Die besiedelten Biotope sind sehr verschieden: manche liegen im Waldesinneren von Laub- und Fichtenmischwäldern (3.2., 3.8., 3.9.), in der montanen Stufe befand sich die Art am südexponierten Kalkmagerrasen (3.10.) In den sehr heißen Waldrandbiotopen der Ebene (3.5., 3.6.) fehlte sie.

Phänologie:

Weibchen: 22.4., 25.4., 25.4.

Es schlüpften keine Männchen, jedoch 3 parthenogenetische Weibchen (legten die Eier ins Gehäuse) und 1 Schlupfwespe. 8 Gehäuse waren leer.

3.11.5. Dahlica lichenella L.

f tetraploid parth.

Biotop: 3.4. Wolfen, Waldrandsiedlung: 30 Stück

f fumosella HEIN. (= f bisex.)

Biotop: 3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: in diesem Biotop kommen die Arten *D. lichenella* (bisex. Form) und *D. sauteri* nebeneinander vor. Von der ersteren schlüpften 3 Männchen, die den typischen hohen Genitalindex, schmale Deckschuppen am Apicalteil der relativ gestreckten

Vorderflügel mit regelmäßiger Fleckung aufweisen. Die zweite Art ist nur durch 1 Weibchen, das alle Artmerkmale besitzt, repräsentiert. Es wurden weitere 11 Gehäuse gefunden, die aber nicht eindeutig eine der beiden Arten zugeordnet werden konnten.

Beide Biotope befinden sich im Alpenvorland (350 bzw. 400 m.ü.M.) und sind feuchte Wälder (Fichten- bzw. Rotbuchenwald) mit reichem Unterwuchs.

Phänologie:

Männchen: 15.4., 17.4., 18.4.

Weibchen (f parth.) 24.4.

Aus den 30 Gehäusen schlüpfte 1 parthenogenetisches Weibchen, 5 Schlupfwespen, 22 ausgewachsene und 2 subadulte Gehäuse ergaben keine Imagines (Psychiden, Schlupfwespen). Daß in diesem Biotop keine bisexuelle Form von *D. lichenella* und auch keine weitere *Dahlica*-Art vorkommt, konnte aus zusätzlichen Aufsammlungen eindeutig geschlossen werden.

3.11.6. *Dahlica sauteri* HAE.

Biotope: 3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: siehe Seite 67 bei *Dahlica lichenella* L.

3.5. Wolfersbach, Lange Gasse: 1 Stück

3.7 Steyr, Hinterberg: 17 Stück (Übergangszone, Hang,
v.a. obere Ebene)

3.9. Damberg, Rotbuchenwald: 12 Stück

3.10. Schieferstein: 4 Stück

Die Art ist im Tiefland bis in die colline Stufe in Rotbuchenwäldern verbreitet, in der montanen Stufe kommt sie im südexponierten Kalkmagerrasen (1080 m.ü.M.) vor. Für den Biotop 3.5. gilt das für *Narycia* festgestellte (siehe 3.11.3.) Die Art scheint warme, lichte Biotope zu bevorzugen.

Phänologie:

Männchen: 14.4., 17.4., 20.4., 22.4., 23.4., 24.4.

Weibchen: 12.4., 23.4.

Aus 36 Gehäusen schlüpften 6 Männchen, 1 Weibchen, 3 Schlupfwespen (aus 2 Gehäusen), 27 waren leer. Aus Aufzeichnungen vor 1987 geht hervor, daß in den Biotopen 3.7 und 3.9. von den *Dahlica*-Arten mit kleinen Gehäusen nur *D. sauteri* vorkommt. Auch in der Determination dieser Art im Biotop 3.9. wurde auf diese Notizen zurückgegriffen, da 1987 keine Imago schlüpfte.

3.11.7. *Dahlica* spp. weiterer Biotope

In folgenden Biotopen wurden Säcke der kleinen *Dahlica*-Arten (wahrscheinlich *D. lichenella* L. und/oder *D. sauteri* HAE.; wenig wahrscheinlich die nahe verwandte Art *Siederia pineti* Z. mit ähnlichen Gehäusen, die jedoch für Oberösterreich nicht nachgewiesen ist - vergl. KUSDAS & REICHL 1977) gefunden:

3.2. Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald: 7 Stück (beide Bereiche)

3.6. Wolfenerwald („*Canephora*-Fundort“) 1 Stück

3.8. Damberg, Fichtenwald: 5 Stück

3.11.8. Taleporia tubulosa RETZ.

- Biotope: 3.2. Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald: 7 Stück (im oberen Bereich scheinbar häufiger als im unteren)
- 3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: 5 Stück (in allen 3 Bereichen, häufiger im unteren)
- 3.4. Wolf fern, Waldrandsiedlung: 2 Stück
- 3.7 Steyr, Hinterberg: 12 Stück (Hang, v.a. obere Ebene)
- 3.8. Damberg, Fichtenwald: 5 Stück
- 3.9. Damberg, Rotbuchenwald: 14 Stück

Die Art kommt in verschiedensten Waldbiotopen vom Tiefland bis in die colline Stufe (800 m.ü.M.) vor, sie fehlt im Biotop der montanen Stufe wie in den heißen Waldrandbiotopen des Tieflandes. Ihr Optimum liegt im Inneren der Laubwälder.

Phänologie:

Männchen: 20.6., 21.6., 21.6., 23.6., 24.6., 24.6.

Weibchen: 23.6., 27.6., 27.6., 28.6., 29.6., 30.6., 9.7 11.7

Es schlüpften 6 Männchen und 8 Weibchen (im Biotop 3.9 etwas mehr Männchen als Weibchen), 9 Schlupfwespen. 22 Gehäuse entließen keine Imagines (Psychiden oder Parasitoide)

3.11.9. Bacotia sepium SPR.

- Biotope: 3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: 1 Stück (unterer Bereich)
- 3.4. Wolf fern, Waldrandsiedlung: 2 Stück
- 3.5. Wolf fern, Lange Gasse: 2 Stück
- 3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“) 9 Stück

Die Art wurde nur im Tiefland (400 m.ü.M.) gefunden. Sie kommt im Inneren von Fichten- oder Laubwäldern vor, hat aber ein Optimum in warmen Waldrandbiotopen (3.6.).

Phänologie:

Männchen: 9.7 10.7 10.7 11.7

Weibchen: 10.7

Es schlüpften 4 Männchen, 1 Weibchen und 1 Schlupfwespe. 8 Gehäuse ergaben keine Imagines (Psychiden oder Parasitoide)

3.11.10. Proutia betulina Z.

Biotope: 3.2. Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald: 2 Stück (unterer Bereich)

3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: 1 Stück (oberer Bereich)

Wolfarn, Lange Gasse: 4 Stück

3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“) 5 Stück

3.7 Steyr, Hinterberg: 4 Stück (obere Ebene)

Die Art konnte nur im Tiefland (bis 370 m.ü.M.) gefunden werden und weist Optima in warmen Waldrandbiotopen (3.5., 3.6.) sowie im Rotbuchenwald von 3.7 (obere Ebene) auf

Phänologie:

Männchen: 19.6., 29.6., 29.6., 2.7 12.7 14.7

Weibchen: 6.7 6.7 17.7

Es schlüpften 6 Männchen, 3 Weibchen und 2 Schlupfwespen. 5 Gehäuse entließen keine Imagines (Psychiden oder Parasitoide)

Zur Erklärung der Streuung der phänologischen Daten siehe 3.11.3.

3.11.11. Bruandia comitella BRD.

Biotope: 3.4. Wolfen, Waldrandsiedlung: 12 Stück

3.5. Wolfen, Lange Gasse: 9 Stück

3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“) mind. 1 Stück

3.9. Damberg, Rotbuchenwald: 26 Stück

3.10. Schieferstein: 6 Stück

Die Art kommt in Laub- und Nadelwäldern mit gut entwickelter Krautschichte vor, sie scheint wärmeliebend zu sein, was durch ihr Vorkommen in Waldrand- und Trockenrasenbiotopen unterstrichen wird. Die vertikale Verbreitung reicht vom Tiefland über die colline bis in die montane Stufe (1080 m.ü.M.)

Phänologie:

Männchen: 12.6., 22.6., 23.6., 28.6., 29.6., 30.6., 30.6., 1.7
3.7 5.7

Weibchen: 7.6., 18.6., 24.6., 30.6., 1.7 1.7 1.7 4.7
4.7 4.7 6.7 7.7 10.7 11.7

Es schlüpften insgesamt 10 Männchen, 14 Weibchen und 4 Schlupfwespen. 27 Gehäuse ergaben keine Imagines (Psychiden oder Parasitoide) Auffallend verschieden waren die Sexilitäten in verschiedenen Biotopen (siehe Tab. 2)

Tab. 2: Sexilität bei *Proutia betulina* Z. (absolute Zahlen)

<u>Biotop</u>	<u>Männchen</u>	<u>Weibchen</u>
3.4.	2	6
3.5.	2	4
3.10.	1	4
3.9.	6	1

3.11.12. Psyche casta PALL.

Biotope: 3.2. Kroisbach, Eichen-Eschen-Wald: 6 Stück (beide Bereiche)

3.3. Kroisbach, Rotbuchenwald: 3 Stück (oberer und unterer Bereich)

3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort) 9 Stück

3.7 Steyr, Hinterberg: 10 Stück (Übergangszone, Hang, obere Ebene)

Die Art konnte nur im Alpenvorland (bis 370 m.ü.M.) gefunden werden, kommt dort vor allem in krautreichen Laubwäldern (3.2.) oder auf ebensolchen, auch grasreichen und geschützten Waldrändern (3.6.) vor. Andererseits wurde sie im Biotop 3.7 auch im Bereich des steilen Nordhanges festgestellt (Hang, Übergangszone)

Phänologie:

Männchen: 30.6., 1.7 3.7 10.7 14.7

Weibchen: 18.6., 20.6., 22.6., 24.6., 27.6., 28.6., 30.6., 7.7 11.7

Es schlüpften insgesamt 6 Männchen, 10 Weibchen und kein Parasitoid. 6 Gehäuse ergaben keine Imagines. Die Sexilität in den einzelnen Biotopen war verschieden (vergl. Tab. 3)

Tab. 3: Sexilität von *Psyche casta* PALL. (absolute Zahlen)

<u>Biotop</u>	<u>Männchen</u>	<u>Weibchen</u>
3.2.	1	3
3.3.	1	1
3.6.	0	3
3.7	4	3

3.11.13. Psyche crassiorella BRD.

Biotop: 3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“): 4 Stück

Die Art ist nur in diesem südexponierten Waldrandbiotop (370 m.ü.M.) gefunden worden.

Phänologie: Aus 2 im Raupenstadium gefundenen Individuen entwickelten sich 1 Männchen (e.l. 5.7.) und 1 Weibchen (e.l. 21.7.), ein angesponnenes Gehäuse entließ eine Schlupfwespe, ein weiteres war leer.

3.11.14. Psychinae, undeterminiert (Psyche, Bruandia)

Die Gehäuse dieser beiden Gattungen sind oft nicht einer bestimmten Spezies zuzuordnen, da sie einander ähnlich sind.

Im Biotop 3.8. (Damberg, Fichtenwald) wurde ein solches festgestellt (Bruandia ?), im Biotop 3.10. (Schieferstein) ebenfalls (P casta ??)

3.11.15. Epichnopterix sp.

Biotope: 3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“) 1 Stück

3.10. Schieferstein: 3 Stück (oberer und mittlerer Bereich)

Es liegen nur Gehäusefund vor, deren Artzugehörigkeit auf diese Weise nicht bestimmt werden konnte. Für 3.6. ist es wahrscheinlich die im Wolfenerwald verbreitete *E. plumella* D.&SCHIFF vom Schieferstein wird eine alpine Form von *E. plumella* D.&SCHIFF angegeben (nach KUSDAS & REICHL 1974)

3.11.16. Acanthopsyche atra L.

Biotop: 3.10. Schieferstein: 21 Stück (in allen 3 Bereichen, v.a.
in den beiden oberen)

Die Art kommt in diesem trockenwarmen Biotop häufig vor.

Phänologie:

Männchen: 13.5., 13.5., 18.5., 18.5., 18.5.

Weibchen: 13.5., 15.5., 18.5., 18.5., 21.5., 23.5., 23.5.

Es schlüpften 5 Männchen, 7 Weibchen und kein Parasitoid. Die Gehäuse sind geschlechtsdimorph, daher konnte die Sexilität anhand dieser bestimmt werden: sie ist ausgeglichen (10 Männchen, 11 Weibchen)

3.11.17. *Lepidopsyche unicolor* HUFN.

Nur im Biotop 3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“) Es wurden 2 subadulte Gehäuse mit den Raupen, ferner 1 Gehäusefragment entdeckt. Eine Raupe überwinterte 1987/88 (mindestens zum 2. Mal), die andere war parasitiert.

Von dieser Art konnten in den Jahren 1983 und 1984 Gehäuse gesammelt werden, die Imagines entließen. Die Tiere der lokalen Population dürften im Jahr 1987 ausnahmsweise, vielleicht in Folge ungünstiger Witterung, ein zweites Mal überwintert haben.

3.11.18. *Sterrhopterix fusca* HAW.

Nur im Biotop 3.6. Wolfenerwald („Canephora-Fundort“) Es wurde an *Frangula alnus* MILL. eine nicht ausgewachsene Raupe gefunden, die 1987/88 (mindestens zum 2. Mal) überwinterte.

Gehäuse dieser Art waren in vorigen Jahren im selben Biotop häufig bis sehr häufig an den Baumstämmen befestigt zu finden. Wahrscheinlich gilt dasselbe wie für *L. unicolor* HUFN. (siehe oben)

4. DISKUSSION

4.1. PSYCHIDEN

In den einzelnen Diskussionspunkten werden zuerst die Literaturzitate zusammengefaßt, dann die eigenen Resultate interpretiert.

4.1.1. Diplodoma sp.

KUSDAS & REICHL (1974), SIEDER (1972)

Es sind spärliche Angaben vorhanden. Die Art wird in „Buchenbeständen“, in Auen (Donau) gefunden. Sie kommt in ganz Oberösterreich vor, die vertikale Verbreitung wird nicht angegeben. Im Rahmen dieser Arbeit wurde sie spärlich in collinen, lichten oder schattigen Wäldern (Rotbuchen- bzw. Fichtenwald) mit feuchtem, sauren Boden gefunden.

Phänologie: Die Flugzeit wird von Mai bis Juni, eventuell noch Juli angegeben. In der vorliegenden Arbeit schlüpfen keine Imagines, eine Raupe überwinterte 1987/88 mindestens zum 2. Mal.

4.1.2. Narycia monilifera GEOFFR:

KUSDAS & REICHL (1974), DIERL (1972), SIEDER (1972), LICHTENBERGER (1983, 1987), BIEBINGER & TEUFEL (1980)

Die Literaturangaben beziehen sich auf Daten aus der Tieflandstufe. Die Art lebt vor allem in alten, schattigen „Buchenwäldern“ (Anm. wahrscheinlich Rotbuchenwälder) mit stärker von epiphytischen Kryptogamen und Moosen bewachsenen Stämmen und Felsen. Auch beschattete, feuchte Kleinbiotope (z.B. eine von Fichten umstandene Kapelle) werden besiedelt. In dieser Untersuchung waren die Fundorte

verschiedene Laub- und Fichtenwälder, die den obigen Darstellungen entsprechen. Die Art wird fast ausschließlich im Waldesinneren gefunden.

Phänologie siehe Abb. 16 (die Märzfundes sind wahrscheinlich Gehäusefunde oder Zuchtergebnisse von Raupen, die im Winter aktiv gehalten wurden).

Abb. 16: Phänologie von *Narycia*

monilifera (Österreich gesamt)

Aus ZODAT (Tiergeographische

Datenbank Österreichs) 1988.

VON		AUSSERHALB		
1.	2.	10.	2.	
11.	2.	20.	2.	
21.	2.	28.	2.	
1.	3.	10.	3.	
11.	3.	20.	3.	
21.	3.	31.	3.	
1.	4.	10.	4.	
11.	4.	20.	4.	
21.	4.	30.	4.	
1.	5.	10.	5.	1
11.	5.	20.	5.	
21.	5.	31.	5.	10
1.	6.	10.	6.	3
11.	6.	20.	6.	3
21.	6.	30.	6.	
1.	7.	10.	7.	

4.1.3. *Dahlica triquetrella* HB. (parthenogenetische Form)

SEILER (1918, 1939, 1961), SEILER & PUCHTA (1956), HERRMANN (1983), MEIER (1955 a), SIEDER (1972), SCHÄTZ (1966), NÜESCH (1947), FLORIN (1945), LICHTENBERGER (1983, 1987), SCHRUF (1972), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), EKKEHARD (1975), REICHL & KUSDAS (1974), RETZLAFF (1969), FOLTIN (1955), ARNSCHEID (1976)

Im Alpenbereich weist die Art eine vertikale Verbreitung von 300 bis 2100 m.ü.M. auf und besiedelt sehr verschiedenartige, meist aber trockenwarme Biotope. Die bisexuelle und die beiden thelytoken Formen können mitsammen vorkommen und scheinen gleiche Ansprüche zu besitzen. Man findet sie in den Gipfelregionen der Kalkalpen in südexponierten Steinhalden mit niederem Buschwerk (Eichen, Erlen, Weiden) und spärlicher Grasvegetation, weiters auf Trockenrasen.

In der Ebene ist sie in Hochwäldern heimisch (Buchenhochwälder; Föhrenhochwälder auf Sandboden mit spärlichem Unterwuchs aus Erica, Vaccinium, Ginster und diversen Gräsern; lichte Mischwälder; Waldränder; -meist auf Südost-, Süd- und Südwesthängen), wird aber auch in offenem Gelände, vor allem in Biotopen, die anthropogen wenig beeinflußt sind, gefunden (Böschungen, Heiden, aufgelassene Steinbrüche, Weinberge, Voll- und Halbtrockenrasen)

Im Norden Mitteleuropas (Westfalen) kommt sie fast ausschließlich in trockenwarmen Wiesenbiotopen vor, selten in Waldungen.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Art an meist typischen Orten bis in die montane Stufe nachgewiesen. Das Fehlen in den Waldrandbiotopen (3.5., 3.6.) kann möglicherweise damit zusammenhängen, daß die Gehäuse im offenen Gelände in der niedrigen Vegetation befestigt werden und deshalb nicht gefunden wurden.

Abb. 17: Phänologie von *Dahlica triquetrella* (Österreich gesamt)
ZODAT, 1988.

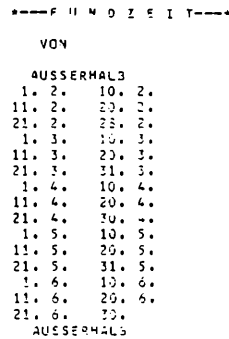
4.1.4. Dahlica lichenella L. (parthenogenetische und bisexuelle Form)

KUSDAS & REICHL (1974), EKKEHARD (1975), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), SAUTER (1958), HERRMANN (1983), FOLTIN (1955), MEIER (1955 b), SIEDER (1954, 1955 a, 1972), SCHÄTZ (1966), LICHTENBERGER (1987), SEILER & PUCHTA (1956), ARNSCHEID (1976)

Die Art ist einheimisch in verschiedenen Wäldern in geringen Höhenlagen verbreitet, vorzugsweise in eher feuchten, alten Rotbuchen- und Rotbuchen-Eichen-Wäldern, aber auch in Föhren- und verschiedenen Mischwäldern und deren Randzonen. Teilweise weisen die Biotope reichlichen Unterwuchs auf. In SW-Deutschland wird sie als Faunenelement der Flußniederungen und des warmen Hügellandes bezeichnet. In den Wäldern wird *D. lichenella* von manchen Autoren bevorzugt an schattigen Stellen gefunden, bei anderen zeigt sie eine Präferenz für lichte Waldränder. Das wird wahrscheinlich davon abhängen, wie sonnenexponiert der Wald ist (Hangneigung). Bei Graz meidet sie direkt der prallen Sonne ausgesetzte Kalkfelsen, kommt jedoch darunter im lichten Buchenwald an solchen vor. Im nördlichen Mitteleuropa (Westfalen) wird sie vor allem im offenen Wiesengelände und seltener in Wäldern angetroffen. Die Art wird meist in der tetraploid thelytoken Form gefunden, selten in der bisexuellen (=f. *fumosella* HEIN.). An den Fundplätzen der f. *fumosella* ist nach SEILER auch immer die parthenogenetische vorhanden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde *D. lichenella* in einer Fichtenmonokultur (parth. Form) und in einem Rotbuchenwald (f. *fumosella*; die parthenogenetische Form konnte noch nicht nachgewiesen werden). Erster Biotop ist zwar in seiner Baumschicht den in der Literatur genannten Wäldern verschieden, typisch ist jedoch sein restlicher Aufbau (eher feucht, schattig, viel Unterwuchs).

Abb. 18: Phänologie von *Dahlica lichenella* (Österreich gesamt)
ZOODAT, 1988.



4.1.5. *Dahlica sauteri* HAE.

FREINA & WITT (1985), HÄTTENSCHWILER (1977), SCHÄTZ (1966), EKKEHARD (1975), HERRMANN (1983), RETZLAFF (1969), KUSDAS & REICHL (1974)

Diese stets bisexuell^e Art kommt in Oberösterreich vom Alpenvorland bis in etwa 1400 m.ü.M. vor. Vom Schwarzwald werden 200 bis 1400 m.ü.M. angegeben, oberhalb von 700 m.ü.M. lokal und meist nur in individuenarmen Populationen. Vorzugsweise werden lichte Rotbuchenwälder besiedelt, ebenfalls kommt sie in lichtoffenen Mischbeständen mit hohem Rotbuchen- oder Tannenanteil, Kiefernschlägen mit Altbäumen, Rändern von alten Tannen- und Fichtenbeständen vor, manchmal kann sie in vegetationsreichen, felsigen Stellen und sonnigen Blockhalden gefunden werden. Im Schwarzwald befinden sich sämtliche erfaßten Habitate an Südost- oder Südwesthängen. Im nördlichen Mitteleuropa (Westfalen) bewohnt die Art vor allem Waldränder und wird in geschlossenen Beständen zunehmend seltener. In Buchenaltbeständen mit geschlossenem Blätterdach scheint sie dort zu fehlen.

Eigene Funde wurden in Laubwäldern mit hohem Rotbuchenanteil, meist auf Südost- oder Südhängen, gemacht. Die Art ist wärmebedürftiger als *D. lichenella*.

Abb. 19: Phänologie von Dahlica

sauteri (Österreich gesamt)

ZODAT, 1988.

F U N D Z E
V O N

A U S S E R H A L B			
1. 2.	10. 2.		
11. 2.	20. 2.		
21. 2.	28. 2.		
1. 3.	10. 3.		
11. 3.	20. 3.		
21. 3.	31. 3.		
1. 4.	10. 4.		
11. 4.	20. 4.		
21. 4.	30. 4.		
1. 5.	10. 5.		
11. 5.	20. 5.		
21. 5.	31. 5.		
1. 6.	10. 6.		
11. 6.	20. 6.		
21. 6.	30. 6.		
1. 7.	10. 7.		

4.1.6. Taleporia tubulosa RETZ.

KUSDAS & REICHL (1974), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), EKKEHARD (1975), LICHTENBERGER (1983, 1987), SEILER (1920), HÄTTENSCHWILER (1963), SCHÄTZ (1966), DAMPF (1910), HARKORT & ARNSCHEID (1977)

Die Art wird in verschiedenen Hochwäldern, vor allem aber in Rotbuchenwäldern gefunden, häufig auch an deren Ränder. Im nördlichen Mitteleuropa (Westfalen) kommt sie außer in Hochwäldern und „Parklandschaften“ auch im offenen Wiesengelände vor. Einheimisch wird sie nur in Wäldern oder an deren Ränder gefunden, in Oberösterreich bis 1400 m.ü.M. hoch. Nach eigenen Untersuchungen konnte sie in allen genau untersuchten Wäldern nachgewiesen werden, die heißen Waldrandbiotope (3.5., 3.6.) wurden hingegen gemieden. Das Optimum befand sich in warmen, lichten Laubwäldern mit hohem Rotbuchenanteil des Alpenvorlandes wie auch der collinen Stufe.

Phänologie: Die Hauptschlupfzeit der erhaltenen Images ist vom 21.6. bis 30.6. anzusetzen, im Vergleich zu gesamtösterreichischen Verhältnissen (vergl. Abb. 20) also relativ spät.

Für ungleiche Geschlechterverhältnisse sind bei *T. tubulosa* auch Faktoren (Temperatureinfluß auf Eier, Befruchtungszeitpunkt) verantwortlich, welche das primäre Geschlechtsverhältnis beeinflussen (siehe Einleitung)

Abb. 20: Phänologie von *Taleporia tubulosa* (Österreich gesamt) ZOODAT, 1988.

24
7
25
43
32
11
9
1

4.1.7. *Bacotia sepium* SPR.

FOLTIN (1953), SIEDER (1972), MEIER (1955 b), SCHÄTZ (1966), LICHTENBERGER (1983, 1987), KUSDAS & REICHL (1974), FORSTER & WOHLFAHRT (1960)

In Oberösterreich wird die Art bis 800 m.ü.M. gefunden, in der Steiermark bis 1300 m.ü.M., wobei sie aber im Alpenvorland den Schwerpunkt ihrer Verbreitung aufweist. Im Rahmen dieser Arbeit konnte *B. sepium* in oben genannten Biotopen gefunden werden, ein Optimum wurde im Bereich wärmebegünstigter Waldränder festgestellt.

Abb. 21: Phänologie von Bacotia

sepium (Österreich gesamt)

ZOODAT, 1988.

---F U N D Z E I T---

VON

AUSSERHALB

1. 2.	10. 2.
11. 2.	20. 2.
21. 2.	28. 2.
1. 3.	10. 3.
11. 3.	20. 3.
21. 3.	31. 3.
1. 4.	10. 4.
11. 4.	20. 4.
21. 4.	30. 4.
1. 5.	10. 5.
11. 5.	20. 5.
21. 5.	31. 5.
1. 6.	10. 6.
11. 6.	20. 6.
21. 6.	30. 6.
1. 7.	10. 7.
11. 7.	20. 7.
21. 7.	31. 7.
1. 8.	10. 8.
11. 8.	20. 8.

4.1.8. Proutia betulina Z.

SCHÄTZ (1966), FOLTIN (1953), LICHTENBERGER (1983, 1987), SCHRUF (1972), MEIER (1955 b), KUSDAS & REICHL (1974)

In Oberösterreich bevorzugt die Art lichte Laubwälder, in denen Hainbuchen, Rotbuchen und Eichen vorherrschen. Sie ist an warme Biotope gebunden und kommt innerhalb der Alpen nur in wärmebegünstigten Tallagen vor. Möglicherweise findet sie sich auch in Weingärten. In den vorliegenden Untersuchungen wurde sie nur im Tiefland, vorwiegend in hellen Laubhochwäldern mit hohem Rotbuchenanteil und an warmen, lichten Waldrändern gefunden.

Abb. 22: Phänologie von Proutia

betulina (Österreich gesamt)

ZOODAT, 1988.

I T---*

AUSSERHALB

1. 2.	10. 2.
11. 2.	20. 2.
21. 2.	28. 2.
1. 3.	10. 3.
11. 3.	20. 3.
21. 3.	31. 3.
1. 4.	10. 4.
11. 4.	20. 4.
21. 4.	30. 4.
1. 5.	10. 5.
11. 5.	20. 5.
21. 5.	31. 5.
1. 6.	10. 6.
11. 6.	20. 6.
21. 6.	30. 6.
1. 7.	10. 7.
11. 7.	20. 7.
21. 7.	31. 7.
1. 8.	10. 8.
11. 8.	20. 8.
21. 8.	31. 8.

AUSSERHALB

4.1.9. Bruandia comitella BRD.

SIEDER (1972), FOLTIN (1953), DIERL (1964), LICHTENBERGER (1983), EKKEHARD (1975), KUSDAS & REICHL (1974), BETTAG (1983), MEIER (1955 b)

Die ebenfalls wärmeliebende Art wird in der Steiermark bis über 1300 m.ü.M. gefunden. Sie kommt in den oberösterreichischen Kalkalpen in lichten Lärchenbeständen an Bergrücken vor, in weniger hoch gelegenen Landschaften vor allem in verschiedenen lichten Nadelwäldern oder Mischwäldern mit hohem Nadelholzanteil (z.B. Föhren), welche einen reichen Unterwuchs (Gras, Himbeere) aufweisen.

Genauere Untersuchungen liegen aus der Pfalz vor (BETTAG), wo diese Art stenök ist und in isolierten Populationen nur in warmen, sonnenexponierten und sehr lichten Laub- oder Mischwäldern (Eichen, Edelkastanien, Föhren) auf Süd-Südosthängen vorkommt. Auch zeigt sie eine Höhenabhängigkeit (300 bis 450 m.ü.M.) Es werden dort Stellen, die sich im Halbschatten befinden bevorzugt, an denen die Krautschichte spärlich entwickelt ist (*Melica nutans*, *Avenella flexuosa*, stellenweise *Vaccinium myrtillus*).

Eine derartige Spezialisierung konnte nach eigenen Untersuchungen für die Umgebung von Steyr nicht festgestellt werden. Sie kommt hier in hellen Wäldern und an warmen Waldrändern vor (Alpenvorland und Flyschzone) und konnte auch im montanen Bereich im Trockenrasen festgestellt werden. Die Biotope weisen eine gut entwickelte Krautschicht auf

Die Sexilität ist oft auffallend unausgewogen, wie auch bereits BETTAG (1983) bemerkte. Ob dies auf ein verändertes primäres Geschlechtsverhältnis (wie bei *T. tubulosa*) oder/und durch geschlechtsdimorphes Verhalten bei der Substratwahl oder Höhe des Befestigungspunktes zurückzuführen ist, kann nicht entschieden werden.

Abb. 23: Phänologie von Bruandia

4524 BRUANDIA COMITELLA BRO.

comitella (Österreich gesamt)

--F U N D Z E I T--

ZOODAT, 1988.

AUSSERHALB		
1. 2.	10. 2.	
11. 2.	20. 2.	
21. 3.	23. 2.	
1. 3.	10. 3.	
11. 3.	20. 3.	
21. 3.	31. 3.	
1. 4.	10. 4.	
11. 4.	20. 4.	
21. 4.	30. 4.	
1. 5.	1. 5.	3
11. 5.	20. 5.	3
21. 5.	31. 5.	10
1. 6.	10. 6.	31
11. 6.	20. 6.	12
21. 6.	30. 6.	14
1. 7.	10. 7.	5
11. 7.	20. 7.	
21. 7.	31. 7.	
AUSSERHALB		

4.1.10. Psyche casta PALL.

SCHÄTZ (1966), SIEDER (1972), FOLTIN (1953), NÜESCH (1947), DIERL (1964), LICHTENBERGER (1983, 1987), SCHRUF (1972), FARQUHAR (1934), EKKEHARD (1975), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), KUSDAS & REICHL (1974)

Die häufige Art ist in Oberösterreich bis 950 m.ü.M. verbreitet. Sie ist relativ euryök und findet sich vor allem in Fichtenwäldern, auf Waldschlägen mit reichlichem Unterwuchs (Himbeeren), in lichten Mischwäldern und Waldrändern, aber auch in Auen, auf Hochmooren, in dunklen Wäldern auf Nordhängen und in Weinkulturen. Über Vorkommen im offenen Wiesengelände liegen keine Angaben vor.

Im Rahmen dieser Arbeit konnte sie in wenigen, aber typischen Biotopen im Alpenvorland gefunden werden. Möglicherweise kommt sie auch in anderen untersuchten Biotopen vor, da sie auch zweimal als Raupe überwintern kann und im Untersuchungsjahr 1987 dasselbe scheinbar auch 2 weitere Arten taten (*L. unicolor*, *S. fusca*)

Abb. 24: Phänologie von Psyche 4527 FUMEA CASTA PALL.

casta (Österreich gesamt).

ZOODAT, 1988.

AUSSERHALB		
1. 2.	10. 2.	
11. 2.	20. 2.	
21. 2.	28. 2.	
1. 3.	10. 3.	
11. 3.	20. 3.	
21. 3.	31. 3.	
1. 4.	10. 4.	
11. 4.	20. 4.	2
21. 4.	30. 4.	1
1. 5.	10. 5.	8
11. 5.	20. 5.	3
21. 5.	31. 5.	6
1. 6.	10. 6.	36
11. 6.	20. 6.	27
21. 6.	30. 6.	15
1. 7.	10. 7.	20
11. 7.	20. 7.	7
21. 7.	31. 7.	2
1. 8.	10. 8.	2
11. 8.	20. 8.	
21. 8.	31. 8.	
AUSSERHALB		

4.1.11. Psyche crassiorella BRD.

SCHÄTZ (1966), SIEDER (1972), HARKORT & ARNSCHIED (1977), FOLTIN (1953), DIERL (1964), MATTHES (1947 b, 1950, 1953 a, 1953 b), LICHTENBERGER (1987), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), KUSDAS & REICHL (1974)

In Oberösterreich bis 1000 m.ü.M. verbreitet, ist diese Art vorwiegend an ausgesprochen trockenwarme Kleinbiotope angepaßt. Es werden lichte Mischwälder, in denen Föhren vorherrschen und sonnenexponierte, verkrautete Waldränder und -schläge bewohnt. Sie ist vor allem in Südeuropa verbreitet und dort univoltin, einheimische Populationen können zum Teil auch ein zweites Mal überwintern.

Eigene Funde beschränken sich auf einen sonnenexponierten, lichten Waldrand mit reichlichem Unterwuchs im Alpenvorland.

Phänologie:

Aus 2 im Raupenstadium gefundenen Individuen entwickelten sich 1 Männchen (e.i. 5.7.) und ein Weibchen (e.l. 21.7.), ein angesponnenes Gehäuse entließ eine Schlupfwespe, ein weiteres war leer.

Abb. 25: Phänologie von Psyche

4525 FUME

crassiorella (Österreich gesamt). ZODAT, 1988.

AUSSERHALB		75
1. 2.	10. 2.	
11. 2.	20. 2.	
21. 2.	25. 2.	
1. 3.	10. 3.	
11. 3.	20. 3.	
21. 3.	31. 3.	
1. 4.	10. 4.	1
11. 4.	20. 4.	1
21. 4.	31. 4.	
1. 5.	10. 5.	
11. 5.	20. 5.	
21. 5.	31. 5.	1
1. 6.	10. 6.	19
11. 6.	20. 6.	2
21. 6.	30. 6.	15
1. 7.	10. 7.	14
11. 7.	20. 7.	2
21. 7.	31. 7.	1
1. 8.	10. 8.	2
11. 8.	20. 8.	
21. 8.	31. 8.	

4.1.12. Epichnopteryx sp.

SCHÄTZ (1966, 1954), KUSDAS & REICHL (1974), FORSTER & WOHLFAHRT (1960)

Epichnopteryx-Arten sind ausgesprochene Wiesenfalter, die auch an Waldrändern und Schlägen manchmal angetroffen werden, welche mit Himbeeren, Gras etc. bewachsen sind. In der vorliegenden Arbeit konnten Gehäuse dieser Gattung an einem sonnigen, warmen Waldrand im Alpenvorland und im montanen Trockenrasenbiotop (1080 m.ü.M.) festgestellt werden. Zur Artfrage siehe Seite 73.

4.1.13. Acanthopsyche atra L.

KUSDAS & REICHL (1974), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), LICHTENBERGER (1983), SCHÄTZ (1966), SIEDER (1972), FOLTIN (1953), URBAHN (1962)

Die Art ist in Oberösterreich bis 1200 m.ü.M. nachgewiesen, sie kommt im Gebirge an Hängen vor, die einzelnen Baum- und Buschbestand aufweisen, vorzugsweise in lichten Lärchenbeständen. Tiefer ist sie vor allem an sonnigen Rändern von Föhrenwäldern mit Calluna, Erica Vaccinium myrtillus und oft auch Vaccinium uliginosum auf sandigen

oder moorigen Boden zu finden, aber auch in der „Umgebung trockener Lehnen“ In diesen Untersuchungen wurde sie im montanen Trockenrasen festgestellt. Die Art ist also in sonnigen, warmen Biotopen mit reichlich entwickelter Krautschichte auf trockenem oder feuchten Boden zu finden.

Abb. 26: Phänologie von *Acanthopsyche atra* (Österreich gesamt)
ZOODAT, 1988.

1--*

4.1.14. *Lepidopsyche unicolor* HUFN.

FORSTER & WOHLFAHRT (1960), LICHTENBERGER (1983), EKKEHARD (1975), KUSDAS & REICHL (1974), SCHÄTZ (1966), SIEDER (1972), FOLTIN (1953), SCHRUFFT (1972), QUAGLIA (1970)

Die Art kommt in den oberösterreichischen Kalkalpen vor allem in den Tälern vor und steigt bis 1200 m.ü.M. Man findet sie meist im Tiefland am Rand älterer Kahlschläge, in Weingärten, Auen und auf Hochmooren. Im Rahmen dieser Arbeit wurde sie an einem sonnenexponierten, verkrauteten Waldschlag im Tiefland festgestellt, sie dürfte ähnliche Ansprüche stellen wie *A. atra*.

Abb. 27: Phänologie von Lepidopsycha unicolor (Österreich gesamt). ZODAT, 1988.

FUNDZEIT

AUSSERHALB		
1. 2.	10. 2.	
11. 2.	20. 2.	
21. 2.	23. 2.	
1. 3.	10. 3.	2
11. 3.	20. 3.	1
21. 3.	31. 3.	1
1. 4.	10. 4.	5
11. 4.	20. 4.	1
21. 4.	30. 4.	4
1. 5.	10. 5.	12
11. 5.	20. 5.	6
21. 5.	31. 5.	3
1. 6.	10. 6.	39
11. 6.	20. 6.	36
21. 6.	30. 6.	35
1. 7.	10. 7.	47
11. 7.	20. 7.	9
21. 7.	31. 7.	
1. 8.	10. 8.	
11. 8.	20. 8.	
21. 8.	31. 8.	
1. 9.	10. 9.	
11. 9.	20. 9.	
21. 9.	30. 9.	
AUSSERHALB		

4.1.15. Sterrhopterix fusca HAW.

KUSDAS & REICHL (1974), EKKEHARD (1975), FORSTER & WOHLFAHRT (1960), SCHÄTZ (1966), SIEDER (1972), FOLTIN (1953, 1955), SCHRUF (1972)

Die Art bevorzugt warme Biotope und verläßt daher in den oberösterreichischen Kalkalpen kaum die Täler. Sie bevorzugt geschützte Hänge, die mit Eichenbüschen und Himbeeren bestanden sind, Waldränder und -schläge mit vielen Büschen und Krautigen (besonders *Frangula alnus* und *Alnus incana*), kommt aber auch auf Hochmooren (dort auf *Frangula alnus*) und in mitteldeutschen Weingärten vor. Nach eigenen Untersuchungen konnte sie in einem südexponierten Waldrandbiotop nachgewiesen werden, in dem *Frangula alnus* häufig vorkommt. *S. fusca* bevorzugt warme, aber bodenfeuchte Biotope.

Abb. 28: Phänologie von *Sterrhopterix fusca* (=hirsutella HB.).

Nach ZOODAT,1988. a) für Österreich (gesamt)

b) für den Bezirk Steyr (Steyr-Stadt und Steyr-Land)

Abb. 28 a)

Abb.28 b)

AUSSEPHAL		
1.	2.	10. 2.
1.	2.	20. 2.
1.	2.	23. 2.
1.	3.	10. 3.
1.	3.	20. 3.
1.	3.	31. 3.
1.	4.	10. 4.
1.	4.	20. 4.
1.	4.	30. 4.
1.	5.	10. 5.
1.	5.	20. 5.
1.	5.	31. 5.
1.	6.	10. 6.
1.	6.	20. 6.
1.	6.	31. 6.
1.	7.	10. 7.
1.	7.	20. 7.
1.	7.	31. 7.
1.	8.	10. 8.
1.	8.	20. 8.
1.	8.	31. 8.

VON		
AUSSEPHAL		
1.	2.	10. 2.
11.	2.	20. 2.
21.	2.	23. 2.
1.	3.	10. 3.
11.	3.	20. 3.
21.	3.	31. 3.
1.	4.	10. 4.
11.	4.	20. 4.
21.	4.	30. 4.
1.	5.	10. 5.
11.	5.	20. 5.
21.	5.	31. 5.
1.	6.	10. 6.
11.	6.	20. 6.
21.	6.	30. 6.
1.	7.	10. 7.
11.	7.	20. 7.
21.	7.	31. 7.
1.	8.	10. 8.
11.	8.	20. 8.
21.	8.	31. 8.

4.2. UNTERSUCHTE BIOTOPE

4.2.1. Biotope im Waldesinneren

Nach ELLENBERG (1986) ist das Waldesinnere u.a. durch folgende Besonderheiten gekennzeichnet:

- das Lichtangebot ist gering (v.a. in der belaubten Periode),
- Boden- und Lufttemperaturen schwanken im Tages- und Jahreslauf geringer als unter freiem Himmel, ebenfalls die Luftfeuchte,
- die Windgeschwindigkeit ist geringer.

Im bezug auf bodennahe Schichten liegt der Unterschied sommergrüner Laubwälder zu immergrünen Nadelwäldern einerseits an der Laubstreu, andererseits am Wärme- und Lichtangebot während des Winters und Frühjahres, was sicherlich für fröhschlüpfende Psychiden (Dahlica) von Bedeutung ist.

Tab. 4: Häufigkeit von Psychiden im Waldesinneren untersuchter Biotope.

- Laubwald: 3.2., 3.3., 3.7 3.9.

Nadelwald: 3.4., 3.8.

- relativ licht (keine NW-, N-, NO-Hänge)

3.2., 3.3., 3.4., 3.7.4., 3.9.

relativ dunkel (NW-, N-, NO-Hänge)

3.8., 3.7.1., 3.7.2., 3.7.3.

	Laubwald		Nadelwald		rel. licht		rel. dunkel	außerhalb
Diplodoma sp.	+	1	++	2	+	1	++ 2	
Narycia mon.	++++	4	++	2	++++	4	++ 2	(3.5.)
Dahlica tri.	+++	3	++	2	+++	3	++ 2	3.10.
Dahlica lich.	++	2	++++	4	++++	4	0	
Dahlica saut.	++++++	6		0	++++++	6	++++ 4	3.10.
Proutia bet.	+++	3		0	+++	3	0	3.5., 3.6.
Bacotia sep.	+	1	++	2	++	2	0	3.5., 3.6.
Bruandia c.	++	2	++++	4	++++	4	0	3.5., 3.6., 3.10.
Psyche casta	+++++++	7		0	+++++	5	++++ 4	3.6.
Taleporia t.	++++++	6	++++	4	+++++++	8	++++ 4	

Erklärung der Tab. 4:

Für jeden Biotop wird bei seltenem Vorkommen eine Markierung (+), bei häufigem 2 gesetzt. Alle obigen Biotope werden eingetragen (3.7 ist aufgetrennt!), nur sichere Nachweise gewertet. Es sind doppelt so viele Laub- wie Nadelholzbiotope miteinbezogen. Um dieses auszugleichen, sind die Markierungen der letzteren insgesamt doppelt genommen. Beim zweiten Gesichtspunkt wurde gleiches durchgeführt.

Ausschließlich in Laubwäldern sind zu finden *Proutia betulina* und *Dahlica sauteri* (siehe aber auch 4.2.2.). *Psyche casta* kommt nach der Literatur sogar mit Vorliebe in Nadelwäldern vor, in der vorliegenden Arbeit konnten Imagines nur aus Laubwaldbiotopen erzielt werden. Übrige Interpretationen siehe 4.3.

4.2.2. Sonnenexponierte Waldränder und montaner Trockenrasen

Die sonnenexponierten Waldränder der Biotope 3.5. und 3.6. weisen je auf einen 500 bzw. 800 m² großen, älteren Kahlschlag. Nach ELLENBERG (1986) ähneln solche wingsgeschützten Biotope einer Doline: in klaren Nächten entstehen im Winter schärfere Fröste als im Wald oder im windoffenen Freiland (schwere kalte Luft), Während des Tages kommt es zu einem Hitzestau. Die Böden sind (wie in den untersuchten Lebensräumen) oft feucht, da die Bäume als „Wasserpumpen“ (Transpiration) fehlen. Durch hohe Nährstoffwerte und Bodenfeuchte entwickelt sich eine ungewöhnlich üppige Kraut- und Grasflur, später sind auch Sträucher und Jungbäume zu finden. Das Lokalklima ist in den beiden Biotopen also kontinental geprägt.

Biotop 3.10. ist ein skelettreicher, montaner und stellenweise verbuschter Trockenrasen. Er ist südexponiert und klimatisch begünstigt (kalte Luft fließt ab)

Es werden hier wärmeliebende Arten (*Lepidopsyche*, *Sterrhopterix*, *Acanthopsyche*, *Psyche crassiorella*) und auch Wiesen-Psychiden angetroffen (*Epichnopterix*). Der Biotop 3.5. ist eigenartigerweise von der Artzusammensetzung waldähnlich (siehe Tab. 5).

ab. 5: Häufigkeit von Psychiden außerhalb von Wäldern.

#...selten, ##...häufig, ?...Häufigkeit unbekannt.

	3.5.	3.6.	3.10.	außerhalb
ahlica triquetrella			#	Wälder
ahlica sauteri	#		#	Wälder
acotia sepium	#	##		Wälder
routia betulina	##	##		Wälder
ruandia comitella	##	?	##	Wälder
syche casta		##		Wälder
syche crassiorella		#		
pichnopterix sp(p).		#	?	
canthopsyche atra			##	
epidopsyche unicolor		?		
terrhopterix fusca		?		
arycia monilifera	#			Wälder siehe 3.11.3.)

.3. ZUSAMMENFASSUNG UND ALLGEMEINE SCHLUBFOLGERUNGEN

Am psychidenreichsten sind die lichten Wälder und warmen Waldrandiotope (höchste Artenzahl: 9 im Biotop 3.6.) sowohl in bezug auf die Artenzahl als auch den Individuenreichtum. Das kann innerhalb des Biotops 3.7 (Steyr, Hinterberg) gut gezeigt werden (siehe Seite 55).

Psychiden sind im allgemeinen wärmeliebend, manche Arten (Dahlica, aleporia) werden im Norden Mitteleuropas fast nur im offenen Wiesen- und Heideelände gefunden (in wärmebegünstigten Biotopen), einheimisch vor allem in lichten, warmen Wäldern und deren Ränder.

Für den Raum um Steyr können die Arten anhand der eigenen Untersuchungen und der Literatur folgenden Vegetationstypen zugeteilt werden:

- a) Typische Waldarten im Bezirk Steyr: *Diplodoma* sp., *Narycia monilifera*, *Dahlica lichenella*, *Taleporia tubulosa*.
- b) Im Gebiet in Wäldern und an lichten, sonnenexponierten Rändern: *Proutia betulina* (warme, sonnige Wälder), *Bacotia sepium*, *Psyche casta* (relativ euryök).
- c) Wie in b), aber auch im montanen Trockenrasen: *Dahlica triquetrella*, *Dahlica sauteri* (Laubwälder), *Bruandia comitella*.
- d) Im Gebiet in sehr lichten, baumarmen Biotopen und im montanen Trockenrasen: *Acanthopsyche atra*.
- e) Im Gebiet an warmen, sonnenexponierten und verkrauteten Waldrändern: *Psyche crassiorella*, *Lepidopsyche unicolor*, *Sterropterix fusca*.
- f) Typische Wiesenfalter, manchmal an sonnigen Waldrändern: *Epichnopterix*.

5. Dank

Herrn Doz. Dr. Karl Säger, Universität Wien, möchte ich für die umsichtige und sorgfältige Betreuung meiner Diplomarbeit herzlich danken. Weiters danke ich Herrn Dr. Mag. Martin Lödl, Naturhistorisches Museum Wien, für sein hilfreiches Entgegenkommen.

6. Literatur

- AICHELE, D. (1984) Was blüht denn da? - Wildwachsende Blütenpflanzen Mitteleuropas (Kosmos-Führer). 46. Aufl., Franckh (Stuttgart)
- AMEEN, M. & SULTANA, P. (1977) Biology of the bag-worm moth *Eumeta crameri* WESTWOOD (Lep., Psychidae) from Dacca, Bangladesh. J. nat. Hist. 11, 17-24.
- ARNSCHEID, W. & ROOS, P. & SIMON, S. (1976) Die Verbreitung und Ökologie der Gattungen *Solenobia* DUP. und *Siederia* MEIER im rheinisch-westfälischen Raum (Lep., Psychidae, Taleporiinae) Dortm. Beitr. zur Landeskunde, Naturwiss. Mitt. 9, 3-18.
- BARBOSA, P. & WALDVOGEL, M. G. & BREISCH, N. L. (1983) Temperature Modification by Bags of the Bagworm *Thyridopterix ephemeraeformis* (Lep., Psychidae). Can. Entomologist 115 (7), 855-858.
- BARROWS, E. M. (1974) Some Factors Affecting Population Size of the Bagworm, *Thyridopterix ephemeraeformis* (Lep., Psychidae). Enviromental Entomology 3 (6), 929-932.
- BERISFORD, Y. C. & TSAO, C. H. (1975) Parasitism, Predation, and Disease in the Bagworm *Thyridopterix ephemeraeformis* (HAWORTH) (Lep., Psychidae). Enviromental Entomology 4 (4), 549-554.
- BETTAG, E. (1983) *Bruandia comitella* BRUAND (Lep., Psychidae), Lebensraum und Verbreitung in der Pfalz. Mainzer Naturw. Archiv 21, 17-24.
- BIEBINGER, A. D. & TEUFEL, E. H. (1980) *Narycia astrella* (Lep., Psychidae) neu für Württemberg (Deutschland) Ent. Z. (Stuttgart) 90, 176-179.

- CHAUVIN, G. & BARBIER, R. (1974): Ultrastructure des Œufs Parthenogenetiques de *Luffia ferchaultella* STEPH. et de *Fumea casta* PALL. (Lep., Psychidae). Bull. Biol. de la France et de la Belgique 108 (3), 245-252.
- DAMPF, A. (1910) Zur Kenntnis gehäusetragender Lepidopterenlarven. Zool. Jb. Supplement 12, 513-608.
- DIERL, W. (1964) Cytologie, Morphologie und Anatomie der Sackspinner *Fumea casta* (PALLAS) und *crassiorella* (BRUAND) sowie *Bruandia comitella* (BRUAND) (Lep., Psychidae) mit Kreuzungsversuchen zur Klärung der Artspezifität. Zool. Jb. Syst. 91, 201-270.
- DIERL, W. (1966) Zur Kenntnis einiger *Solenobia*-Arten (Lep., Psychidae). Ein Beitrag zur Fauna Bavarica. Mitt. münch. ent. Ges. 56, 190-196.
- DIERL, W. (1969) Flugzeit und Augengröße als systematisches Merkmal der Psychidae (Lep.). Mitt. münch. ent. Ges. 59, 168-173.
- DIERL, W. (1972) *Narycia monilifera* und *astrella* (Lep., Psychidae) Nachrbl. bayer. Ent. 21 (6), 121-123.
- DIERL, W. (1973) Hypodermale Drüsenfelder in Thorax und Abdomen apterer Psychidae-Weibchen (Lep.) Opusc. Zool. 127, 1-8.
- DIERL, W. (1979) Taktile Reize als Auslöser im Paarungsverhalten von Psychiden (Lep.). Spixiana 2 (1), 59-62.
- EHRENDORFER, F. (1973) Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., Gustav Fischer (Stuttgart)
- EKKEHARD, F. (1975) Handbuch der Schmetterlingszucht (Europäische Arten). Kosmos, Frankh (Stuttgart)

- LLENBERG, H. (1986) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl., Eugen Ulmer (Stuttgart).
- ARQUHAR, D. W. (1934) Notes on a Psychid new to North America (*Fumea casta* PALLAS, Lep.) Psyche, J. Ent. 41, 19-29.
- LORIN, J. (1945) Beobachtungen über die postembryonale Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane des Schmetterlings *Solenobia triquetrella* F. R. Arch. Klaus. Stift. 20, 363-420.
- OLTIN, H. (1953) Etwas über das Aufsuchen der Psychiden-Säcke. Z. Wien. Ent. Ges., Jg. 38, 7-12.
- OLTIN, H. (1955) *Solenobia lichenella* L. aus Oberösterreich. Die parthenogenetische und bisexuelle Form. Z. Wien. Ent. Ges. Jg. 40, 121-124.
- ORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. (1960, 1977) Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 1 (2. Aufl. 1977) Die Biologie der Schmetterlinge; Bd. 2 (1966) Spinner und Schwärmer. Franckh (Stuttgart)
- REINA, DE, J. & WITT, T. J. (1984) Untersuchungen zur Bestätigung des Artrechtes von *Narycia monilifera* (GEOFFROY, 1785) und *Narycia astrella* (H.-SCH., 1851) (Lep., Psychidae). Nachrbl. bayer. Ent. 33, 19-25.
- REINA, DE, J. & WITT, T. J. (1985) Über *Taleporiinae* TUTT 1900 (Lep., Psychidae). Entomolog. Zeitschr. mit Insektenbörse (Frankfurt), 84-90.
- LLIKER, P. (1958) Morphologie und Systematik der präimaginalen Stadien der schweizerischen *Solenobia*-Arten (Lep., Psychidae). Rev. Suisse Zool. 65 (2), 95-183.
- RASIMOV, A. M. (1937) Beitrag zur Systematik der Psychiden auf Grund der Erforschung der Raupen (Lep.). Zool. Anz. 120, 7-17

- GÓMEZ BUSTILLO, M. R. (1978-79) Reestructuración del complejo Psychidae (sensu lato). 1. Parte: Shilap, Revista de lepidopterologica (Madrid), 6 (24), 325-331. 2. Parte: Shilap, 7 (25), 71-78. 3. Parte: Shilap, 7 (26), 97-107
- GOZMANY, L. & SZÖCS, J. (1965) Fauna Hungariae 76 (16,2) Moly-lepkék 1., Microlepidoptera 1., 165-205.
- HARKORT, W. & ARNSCHEID, W. (1977) Schmetterlinge in Westfalen (ohne Ostwestfalen), Teil 5. Dortm. Beitr. zur Landeskunde, Naturwiss. Mitt. 11, 175-202.
- HÄTTENSWILER, P. (1963) Eine Raupe von Talaeporia tubulosa mit anormalem Sack (Lep., Psychidae). Ent. Z. 73, 139-140 (Stuttgart).
- HÄTTENSWILER, P. (1970): Die Säcke der schweizerischen Psychiden-Arten (Lep.). Mitt. Ent. Ges. Basel 20, 1-15.
- HÄTTENSWILER, P. (1977) Neue Merkmale als Bestimmungshilfe bei Psychiden und Beschreibung von drei neuen Solenobia DUP.-Arten (Lep., Psychidae). Mitt. Ent. Ges. Basel 27 (2), 33-60.
- HÄTTENSWILER, P. (1980 a) Einige Angaben zum Sammeln von Psychiden. Mitt. Ent. Ges. Basel 30 (2), 70-72.
- HÄTTENSWILER, P. (1980 b) Liste der in der Schweiz heimischen Psychiden (Lep., Psychidae). Mitt. Ent. Ges. Basel 30 (3), 129-132.
- HÄTTENSWILER, P. (1980 c) Sackbau bei Psychiden-Raupen (Lep., Psychidae). Mitt. Ent. Ges. Basel 30, 133-139.
- HEATH, J. (1946) The Life-History of Pachythelia villosella OCHS. (=nigricans CURT.) (Lep., Psychidae). Ent. Mon. Mag. (Ser. 4) 7, 59-63.

- HEATHER, N. W. (1976) An Outbreak of the Leaf Bagworm *Hylarcta Huebneri* (WESTWOOD)(Lep., Psychidae) in Forest Plantations of *Pinus radiata* in Queensland. Queensld. J. Agric. Anim. Sci. 33 (1), 145-154.
- HEGI, G. & MERXMÜLLER, H. & REISIGL, H. (1977) Alpenflora: die wichtigeren Alpenpflanzen Bayerns, Österreichs und der Schweiz. 25. Aufl., Paul Parey (Berlin & Hamburg).
- HERRMANN, R. (1983) Die Arten der Gattungen *Dahlica* ENDERLEIN und *Siederia* MEIER in Südbaden (Lep., Psychidae) *Carolina* 41, 87-96.
- HORN, D. J. & SHEPPARD, R. F. (1979) Sex Ratio, Pupal Parasitism, and Predation in Two Declining Populations of the Bagworm, *Thyridopteryx ephemeraeformis* (HAWORTH)(Lep., Psychidae) *Ecol. Entomol.* 4, 259-265.
- JONES, F. M. (1927) The Mating of the Psychidae (Lep.). *Transact. Am. Ent. Soc.* 53, 293-312.
- KÉLER, VON, S. (1963) *Entomologisches Wörterbuch*. 3. Aufl.
- KLAPP, E. (1983) *Taschenbuch der Gräser*. 11. Aufl., Paul Parey.
- KLUN, J. A. & NEAL, JR., J. W. & LEONHARDT, B. A. & SCHWARZ, M. (1986) Suppression of female bagworm, *Thyridopterix ephemeraeformis* reproduction potential with its sex pheromone, 1-methyl-butyl decanoate. *Entomol. exp. appl.* 40, 231-238.
- KRAEMER, G. D. (1949) Beitrag zur Biologie von *Amicta quadrangularis* HEYL. (Lep., Psychidae). *Z. Wien. Ent. Ges.* 34, 160-164.
- KUSDAS, K. & REICHL, E. R. (1974) Die Schmetterlinge Oberösterreichs, Teil 2: Schwärmer, Spinner.

- LAUTENSCHLAGER, F. (1932) Die Embryonalentwicklung der weiblichen Keimdrüse bei der Psychide *Solenobia triquetrella*. Zool. Jb. Anat. 56 (1), 121-162.
- LEONHARDT, B. A. & NEAL, JR., J. W. & KLUN, J. A. & SCHWARZ, M. & PLIMMER, J. R. (1983) An Unusual Lepidopteran Sex Pheromone System in the Bagworm Moth. Science 219, 314-316.
- LERAUT, P. (1979) aus HÄTTENSCHWILER, P. (1980 b).
- LEWIN, A. (1949) Notes on *Fumea* HAW. and *Proutia* TUTT. (Lep.). Ent. Tidskr. 70 (3), 155-170.
- LICHTENBERGER, F. (1983) Über Psychiden aus Niederösterreich. Steyrer Entomologenrunde 1983, 23-29.
- LICHTENBERGER, F. (1987) Auf Psychidensuche in der Wachau. Steyrer Entomologenrunde 1987, 51-53.
- LOEBEL, F. (1941) Die Rebelien Mitteleuropas. Z. Wien. Ent. Ver. 26, 271-282.
- LOKKI, J. & SUOMALAINEN, E. & SAURA, A. & LANKINEN, P. (1974) Genetic Polymorphism and Evolution in Parthenogenetic Animals; II.; Diploid and Polyploid *Solenobia triquetrella* (Lep., Psychidae) Genetics 79(3), 513-524.
- MALICKY, H. (1968) Untersuchungen über die Tendenz zur parthenogenetischen Fortpflanzung bei *Solenobia manni* Z. (Lep., Psychidae). Rev. Suisse Zool. 75 (50), 999-1004.
- MATTHES, E. (1947 a) Weitere Beobachtungen zur Biologie der Psychiden. Mems. Mus. Zool. Univ. Coimbra 176, 1-47
- MATTHES, E. (1947 b) Zur Fortpflanzungsbiologie eines Schmetterlings (*Fumea crassiorella* BRUAND). Mems. Mus. Zool. Univ. Coimbra 182, 1-41.

- MATTHES, E. (1946): Zur Biologie einer Psychidenraupe. Mems. Mus. Zool. Univ. Coimbra 171, 1-20.
- MATTHES, E. (1948) *Amicta febretta*. Ein Beitrag zur Morphologie und Biologie der Psychiden (Lepidoptera) Mems. Mus. Zool. Univ. Coimbra 184, 1-79.
- MATTHES, E. (1950) Der Einfluß der Fortpflanzung auf die Lebensdauer eines Schmetterlings (*Fumea crassiorella*) Zeitschr. vergl. Physiol. 33, 1951, 1-13.
- MATTHES, E. (1953 a) Die bei *Fumea crassiorella* (Lep., Psychidae) vor der Metamorphose stattfindende Drehung als Beispiel einer autonomen Instinkthandlung. Z. f. Tierpsychol. 10 (1), 12-24.
- MATTHES, E. (1953 b) Diapause, Bivoltinismus und zweimalige Überwinterung bei *Fumea crassiorella* (Lep., Psychidae) Mems. Mus. Zool. Univ. Coimbra 220, 1-16.
- MATTHES, E. (1955 a) Beobachtungen und Versuche über den Einfluß der Temperatur auf die Lage der Schlüpfperiode bei *Fumea crassiorella*. Mems. Mus. Univ. Coimbra 227 1-15.
- MATTHES, E. (1955 b) Metamorphosedauer und Synchronie des Schlüpfens bei *Fumea crassiorella* (Lep., Psychidae) Mems. Mus. Univ. Coimbra 232, 1-28.
- MEIER, H. (1955 a) Die steirischen *Solenobia*-Arten (Lep.) Mitt. der Abt. f. Zool. und Bot. Landesmus. Joanneum (Graz) 4.
- MEIER, H. (1955 b) Neue und interessante Macrolepidopterenfund aus dem Murtal in Obersteiermark. Z. Wien. Ent. Ges. 1955.
- MEIER, H. (1957) Ein neues Subgenus und neue Arten aus der Gattung *Solenobia* DUP (Lep. Psych.) Nachrbl. Bayer. Ent. 6 (6), 55-61.

- MEIER, H. (1958) Der taxonomische Wert der Hinterflügel-Aderung bei den Arten der Gattungen *Brevantennia* SIEDER und *Solenobia* DUP. (Lep. Psych) Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 88, 178-192.
- MEYER, E. (1983) Struktur und Dynamik einer Population von *Epichnopterix ardua* MANN (Lep. Psych.) in einem Krummseggenrasen der Hohen Tauern (Kärnten, Österreich). Zool. Jb. Syst. 110, 165-177
- NEAL, JR., J. W. (1982) Significance of Opposing Abdominal Tergal Spines on the Pupae of the Bagworm *Thyridopterix ephemeraeformis* (Lep. Psych.). Journ. Kans. Ent. Soc. 55 (3), 605-616.
- NEAL, JR., J. W. (1986) Salient Vestiture and Morphological Characters of the Pharate Female Bagworm, *Thyridopteryx ephemeraeformis* (Lep., Psych.) Ann. Entomol. Soc. Am. 79, 814-820.
- NÜESCH, H. (1947) Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Flügelreduktion bei *Fumea casta* und *Solenobia triquetrella* (Lep.) und Deutung der *Solenobia*-Intersexen. Arch. Klaus-Stift. 22, 221-293.
- QUAGLIA, F. (1970) Sulla Biologia Della *Pachythelia* (*Canephora*) *unicolor* HFN. (Lep. Psych.) Frustula Ent. 10, 1-42.
- RETZLAFF, H. (1969) Zur Verbreitung und Ökologie der *Solenobia nickerlii* HEIN. in Ostwestfalen-Lippe (Lep. Psych.) 19. Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld, 1963-170.
- ROTHMALER, W. & SCHUBERT, R. & VENT, W. & BÄBLER, M. (1982) Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 4, Kritischer Band, 5. Aufl., Volk & Wissen (Berlin).
- SAUTER, W. (1954) Zur Morphologie und Systematik der schweizerischen *Solenobia*-Arten (Lep. Psychidae) Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 27 (4), 429-434.

- SAUTER, W. (1956) Morphologie und Systematik der schweizerischen Solenobia-Arten (Lep. Psych.). Rev. Suisse Zool. 63 (27), 451-549.
- SAUTER, W. (1958) Zur Kenntnis von Solenobia fumosella HEIN. und S. larella CHRÉT. (Lep. Psych.). Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 30 (3+4), 328-333.
- SBORDONI, V. & FORESTIERO, S. (1985) Weltencyklopädie der Schmetterlinge. Verl. Südwest (München).
- SCHÄTZ, W. (1955) Beobachtungen an Psyche viciella SCHIFF. (Lep., Psych.). Nachrbl. Bayer. Ent. 4, 102-104, 107-109, 118-119.
- SCHÄTZ, W. (1966) Das Psychidenjahr. Nachrbl. Bayer. Ent. 15, 29-39, 46-52, 61-63.
- SCHRUFF, G. (1972) Sackträger-raupen - seltene Schädlinge an Reben. Weinwissenschaft 27 (1+2), 316-319.
- SEILER, J. (1918) Anregungen zu neuen Aufgaben auf dem Gebiete der Psychidenbiologie. Ent. Z. (Stuttgart) 23 (Jg. 31.), 89-90, Ent. Z. (Stuttgart) 24 (Jg. 31.), 94-95.
- SEILER, J. (1920) Geschlechtschromosomenuntersuchungen an Psychiden. I. Experimentelle Beeinflussung der geschlechtsbestimmenden Reifeteilung bei Talaeporia tubulosa RETZ. Arch. f. Zellforsch. 15 (3), 249-268.
- SEILER, J. (1923) Geschlechtschromosomenuntersuchungen an Psychiden. IV. Die Parthenogenese der Psychiden. Zeitschr. f. induktive Abstamm. und Vererb. lehre 31, 1-99.
- SEILER, J. (1939) Zur Fortpflanzungsbiologie einiger Solenobia-Arten. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17 (9), 419-442.

- SEILER, J. (1942) Resultate aus der Kreuzung parthenogenetischer und zweigeschlechtlicher Schmetterlinge. Arch. Klaus-Stift. 17, 513-528.
- SEILER, J. (1961) Untersuchungen über die Entstehung der Parthenogenese bei *Solenobia triquetrella* F. R., III. Mitteilung. Zeitschr. f. Vererbungslehre 92, 261-316.
- SEILER, J. & PUCHTA, O. (1956) Die Fortpflanzungsbiologie der Solenobien, Verhalten bei Artkreuzungen und F_1 -Resultate. Roux'Arch. f. Entwicklungsmechanik 149, 115-246.
- SEITZ, A. (1913, 1933) Die Gross-Schmetterlinge der Erde; I. Palaearctische Fauna, 2. Spinner und Schwärmer (1913). Supplement zu Band 2 (1933). Verl. Kernen (Stuttgart).
- SIEDER, L. (1953) Vorarbeit zu einer Monographie über die Gattung *Solenobia* Z. (Taleporiinae). Z. Ent. Ges. 64 (5), 113-128.
- SEILER, L. (1954) Zweite Vorarbeit über die Gattung *Solenobia*. Z. Wien. Ent. Ges. 65 (7), 241-254.
- SIEDER, L. & LOEBEL, F. (1954) Wissenswertes über die Gattung *Epichnopterix* HB. Z. Wien. Ent. Ges. 65
- SIEDER, L. (1955 a) Dritte Vorarbeit über die Gattung *Solenobia*. Z. Wien. Ent. Ges. 66, 4-9.
- SIEDER, L. (1955 b) Erster Beitrag zu: „Wissenswertes über die Gattung *Epichnopterix* HB.“ Z. Wien. Ent. Ges. 66, 157-164.
- SIEDER, L. (1962) *Reisseronia gertrudae* spec. nov. parthenogenetisch (Lep., Psychidae). Z. Wien. Ent. Ges. 73, 85-92.

- SIEDER, L. (1972) Zusammenfassung der Familie Psychidae, Sackträger, in Kärnten, einschließlich der angrenzenden Länder (Lep., Psych.). Carinthia II 162 (82. Jg.), 285-300.
- STÄGER, R. (1923) Gibt es Insekten, die von Ameisen nicht verzehrt werden? Societas entomologica 38(9), 33-35.
- STAUDER, H. (1914) Bemerkungen über *Euchloë falloui* Allard und *Amicta ecksteini* Led. Deut. Ent. Z. (Iris) 28, 229-236.
- SZÖCS, J. (1969) Beobachtungen über das Schwärmen einiger Psychiden-Arten (Lep.). Fol. Ent. Hung. 12, 415-423.
- URBAHN, E. (1962) Zur Lebensweise von *Acanthopsyche atra* L. (Lep.). Nachrbl. Bayer. Ent. 11 (10), 100-103.
- WOOD, B. J. & LIAU, S. S. & KNECHT, J. C. X. (1974): Trunk Injection of Systemic Insecticides against the Bagworm, *Metisa plana* (Lep., Psychidae) on Oil Palm. Oleagineux 29 (11), 499-505.
-

22. 1. 1965: Geboren in Steyr/O.Ö. als Sohn von Johann Hauser (Maschinenschlosser und Konstrukteur) und Annemarie Hauser (Friseurmeisterin) mit Wohnsitz in Wolfers bei Steyr.
Bruder: Rainer Hauser (geb. 1966)
- 1971 - 1975: Besuch der Volksschule in Wolfers.
- 1975 - 1983: Besuch des naturwissenschaftlichen Bundesrealgymnasiums in Steyr (Michaelaplatz 6).
6. 1983: Matura an oben genannter Schule.
9. 1983: Inskription an der Universität Wien (Biologie, Diplomstudium).
10. 1985: Beginn des 2. Studienabschnittes; gewähltes Hauptfach: Zoologie; Nebenfach: Botanik; besondere Fachinteressen: Entomologie, Ökologie, Morphologie.
5. 1988: Fertigstellung und Abgabe der Diplomarbeit.