

Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum	Heft 48	S. 19—36	Graz 1994
---	---------	----------	-----------

Zur Lebensweise der Raupen sowie zur Variabilität der Imagines von *Synanthedon andrenaeformis*¹ (LASPEYRES, 1801) in der Steiermark (Lepidoptera, Sesiidae)

Von Dirk HAMBORG

Eingelangt am 19. Mai 1994

Inhalt: Der Autor berichtet über eigene Erkenntnisse zur Raupenbionomie von *Synanthedon andrenaeformis* in der Steiermark. Die hauptsächlich in anthropogenen Habitaten (Böschungsbegrünungen) gewonnenen Ergebnisse von Freilandstudien und Laborzuchten der Jahre 1991 bis 1994 werden mit Literaturangaben verglichen, wobei vor allem auf den aktuellen Beitrag von RENNWALD et al. 1993 für Südwestdeutschland Bezug genommen wird.

In einigen Details weichen die steirischen Befunde zur Larvalbionomie ab, Beispiele hierzu werden anhand von Abbildungen dokumentiert. Hauptwirtspflanze ist auch in der Steiermark *Viburnum lantana*; nur gelegentlich wird *V. opulus* befallen. Die für Südwestdeutschland festgestellte Bevorzugung von Sträuchern in kühl-schattiger gegenüber solchen in besonnener Lage gilt nicht für die untersuchten steirischen Standorte. Erwachsene Raupen wurden auch in extrem dünnen *Viburnum lantana*-Zweigen gefunden (Minimum 3 mm). Der Fraßgang befindet sich nicht in allen Fällen im Markkanal und verläuft relativ oft abwärtsgerichtet, so daß die Verpuppung später unterhalb des Ausschlupfloches stattfindet. Mit Beginn der Vegetationsperiode verläßt die Raupe in der Regel das Überwinterungsgespinst, das mit dem endgültigen Kokon nicht identisch ist. Anschließend kommt es vermutlich in vielen Fällen zu erneuter Nahrungsaufnahme. Vor der Verpuppung wird der Gang gesäubert und das zukünftige Ausschlupfloch mit versponnenen Nagespänen verschlossen. Das Auskleiden der Gangwände mit einer Gespinstschicht geschieht erst unmittelbar vor Fertigstellung des Kokons, Abweichungen hiervon wurden nicht beobachtet. Für die Mehrzahl der Individuen im Untersuchungsgebiet wird ein einjähriger Entwicklungszyklus angenommen.

Abschließend stellt der Autor eine auffällige Lokalform vor, die bisher vor allem im Grazer Feld beobachtet wurde und sich in erster Linie durch robusten Habitus und extrem reduzierte Beschuppung des Vorderflügelsaumfeldes auszeichnet.

Abstract: Observations on the larval bionomics of *Synanthedon andrenaeformis* in Styria are reported. The results of laboratory rearings and of field work carried out from 1991 to 1994 chiefly in anthropogenic habitats (roadside shrubs) are compared with literature data, especially with the recent contribution from southwestern Germany by RENNWALD et al. 1993.

The present results differ in several details, examples of which are documented by illustrations. The main hostplant also in Styria is *Viburnum lantana*, *V. opulus* is infested only occasionally. The preference for shrubs in cool and shaded locations to those in sunny situations as has been recorded for southwestern Germany does not apply to the styrian localities. Fullgrown larvae were found even in extremely thin twigs of *Viburnum lantana* (down to 3 mm diameter). The larval tunnel is not in all cases situated in the pith canal and relatively often it runs in a downwards direction so that pupation takes place below the

¹ Auf die Angleichung des adjektivischen Artnamens an das Gattungsgeschlecht wird hier in Anlehnung an HUEMER & TARMANN 1993 verzichtet.

emergence hole. At beginning of the vegetation period the larva leaves its hibernation web (which is not identical with the final cocoon). Subsequently feeding occurs again in many cases. Before pupation the tunnel is cleaned and the future emergence hole is closed with spun frass. Immediately before construction of the cocoon the tunnel walls are lined with webbing; deviations from this behavior were not observed. The majority of the individuals is supposed to complete their development within one year. Finally, a conspicuous local form, observed mainly in the Grazer Feld (Styria) is described. It is characterized by robust shape and extremely reduced scaling in the marginal area of the forewings.

„Grundsätzlich dürfen (...) Angaben aus einem Gebiet nicht auf ein anderes übertragen werden. Bis zum Beweis des Gegenteils ist stets mit der Möglichkeit regionaler Unterschiede (...) zu rechnen. Abgesicherte Angaben aus Nachbargebieten können zwar wichtige Hinweise bei der eigenen Suche liefern, die eigene Feldarbeit ersetzen können und dürfen sie aber nicht!“

(EBERT & RENNWALD 1991:95)

Einleitung

Über die Bionomie von *Synanthedon andrenaeformis* liegen bereits etliche Berichte vor.

Eine Zusammenfassung und kritische Auswertung erfolgte durch RENNWALD et al. 1993 im Rahmen von Beobachtungen in Südwestdeutschland. In dieser umfassenden Arbeit, der alle im folgenden nicht abweichend gekennzeichneten Zitate entstammen, wird auch die Gesamtverbreitung von *S. andrenaeformis* besprochen. Zur Vermeidung von Wiederholungen beschränke ich mich hier weitgehend auf die Darstellung ergänzender bzw. abweichender Beobachtungen der Jahre 1991 bis 1994 in der Steiermark. Zusätzlich wird auf die Existenz einer von Imagines anderer Gebiete äußerlich stark abweichenden Lokalform hingewiesen.

Auf die Verbreitung und Gefährdung von *Synanthedon andrenaeformis* im Untersuchungsgebiet wird hier nicht näher eingegangen, da stichhaltige Aussagen erst nach weiterer Feldarbeit möglich sein werden. Die faunistische Literatur enthält nur recht wenige Daten aus der Steiermark (HOFFMANN & KLOS 1923, MACK 1985), und rezente Beobachtungen liegen ausschließlich vom Autor dieses Berichtes vor. Immerhin deuten diese schon jetzt darauf hin, daß die derzeit als „stark gefährdet“ (HABELER 1981) eingestufte Art praktisch alle natürlichen sowie nicht zu isoliert davon vorkommenden anthropogenen *Viburnum lantana*-Bestände besiedelt und dabei bis ca. 1000 m NN ins Gebirge aufsteigt. *Viburnum opulus* spielt als Raupennahrungspflanze auch in unserer Region lediglich eine sehr untergeordnete Rolle.

Zur Lebensweise der Raupen

Die bekannten Nahrungspflanzen sind *Viburnum lantana* und *V. opulus*. Analog zu den Angaben bei RENNWALD et al. befanden sich die wenigen bisher in *Viburnum opulus* festgestellten Raupen bzw. Fraßgänge meistens in unmittelbarer Nachbarschaft besetzter *V. lantana*-Büsche. Im Sulmtal, dem diese basenreiche, gut durchlüftete Böden bevorzugende Pflanze weitgehend zu fehlen scheint (pers. Mitt. Dr. Arnold Zimmermann/Graz), gelang allerdings auf einem aufgelassenen Bahndamm westlich von Fresing Ende März 1994 der Nachweis in alten *V. opulus*-Sträuchern ca. 10 km von den nächsten mir bekannten natürlichen *V. lantana*-Beständen entfernt. Neben einzel-

nen älteren Schlupflöchern fand ich hier auch ein frisches Loch in einem Stammabschnitt von 45 mm Durchmesser.

In relativ jungen Sträuchern bemerkte ich Mitte April 1993 sowie Ende April und Anfang Mai 1994 Befallspuren auf Autobahnparkplätzen am Wechsel (Oststeiermark) nördlich von Pinggau sowie unmittelbar jenseits der Landesgrenze bei Aspang/Niederösterreich.

Während die hier ebenfalls angepflanzten *V. lantana*-Büsche reichlich von *Synanthedon andrenaeformis* genutzt werden, gab es in *V. opulus* nur wenige Anzeichen von Raupenfraß und noch viel seltener intakte oder verlassene Schlupflöcher. In den meisten Fällen ließen die näher untersuchten Befallspuren in dieser Pflanze den Schluß zu, daß die Raupe jeweils in einem frühen Stadium abgestorben war. Die begonnenen Fraßgänge waren dann von nachwachsendem Pflanzengewebe überwuchert worden. Selbst bei erfolgreicher Verwandlung vermittelte die meist ganz untypisch ausgedehnte, oft ringförmig um den Stammabschnitt laufende wulstige Vernarbung der Fraßspuren den Eindruck, daß sich die Raupe in dieser Pflanze nur mühsam behauptet hatte.

Möglicherweise unterscheiden sich beide *Viburnum*-Arten in gewissen physiologischen Abläufen (Stichworte: Art des Zuwachses, Produktion von Inhaltstoffen), die im einen Fall (*V. opulus*) eine erfolgreiche Entwicklung der Raupe tendenziell eher verhindern, im anderen Fall (*V. lantana*) dagegen zulassen. Da sich mit zunehmendem Alter einer Pflanze ihr physiologischer Gesamtzustand verschlechtert, können Angriffe von Insekten dann nicht mehr so erfolgreich abgewehrt werden. Unter diesem Gesichtspunkt wäre das Phänomen erklärbar, daß nur in alten Exemplaren von *Viburnum opulus* regelmäßig ein erfolgreicher Befall durch *S. andrenaeformis* beobachtet wird.

An den in der Steiermark bisher untersuchten mehr oder weniger natürlichen Standorten von *Viburnum lantana* konnten meist nur einzelne Schlupflöcher verschiedenen Alters und sehr wenige noch besetzte Fraßstücke festgestellt werden. Dagegen kann es in anthropogenen Habitaten auf engem Raum zu auffallend hoher Abundanz kommen, die unter günstigen Bedingungen etliche Jahre hindurch aufrechterhalten wird. Insofern ist die Aussage „Da *S. andrenaeformis* keine Lokalpopulationen ausbildet, können diese auch nicht ausgerottet werden“ in dieser Absolutheit nicht zu akzeptieren. Erklären läßt sich das verstärkte Auftreten des Glasflüglers in angepflanzten Sträuchern zum Teil vielleicht dadurch, daß diese durch das Umsetzen anfangs sehr geschwächt sind, was von den mobilen Schmetterlingen sogleich ausgenutzt werden kann. Da natürliche Feinde hier zunächst meist fehlen, kann es sehr schnell zum Aufbau einer starken Population kommen (in Südbayern beobachtete ich massiven Raupenbesatz in ganz kleinen, offenbar erst kürzlich gepflanzten Sträuchern), zumal vermutlich der Standort für die Pflanzen oft nicht optimal ist und diese durch Autoabgase etc. — am Rand vielbefahrener Straßen — zusätzlich in ihrer Vitalität beeinträchtigt sind. Gerade solche Pflanzen werden ja von Glasflüglern allgemein bevorzugt (siehe auch weiter unten).

Am häufigsten begegnete mir *S. andrenaeformis* bisher in offener Landschaft an Straßenböschungen im Grazer Feld im Süden der Steiermark. Hier fand ich im Frühjahr 1991 mehrere recht alte, vor geraumer Zeit angepflanzte *Viburnum lantana*-Sträucher, die von Löchern bereits förmlich übersät waren und seitdem Jahr für Jahr hundert und mehr Raupen (pro Strauch!) gleichzeitig beherbergen. Am stärksten besetzt sind hier die sehr exponiert und sonnig wachsenden Exemplare. Die nach den oben genannten Autoren für Baden-Württemberg zutreffende Einschätzung, daß „Sträucher in kühl-schattiger Lage gegenüber solchen in voller Sonne eher bevorzugt denn benachteiligt werden“, kann demnach für diesen Standort nicht übernommen werden. Auch die bisherigen Nachweise in anderen Gebieten der Steiermark lassen diesen Schluß nicht zu. Die folgenden Angaben entstammen im wesentlichen den Beobachtungen im Grazer Feld.

Eine massive Schädigung durch den Glasflüglerbefall konnte auch bei den seit vielen Jahren stark besetzten Pflanzen bisher nicht festgestellt werden, geschweige denn ein Absterben. Raupen bzw. deren Spuren gibt es praktisch überall: nahe am Boden in armdicken Hauptstämmen ebenso wie in manchmal nur 3 mm (!) starken Zweigen unterhalb von Blütenständen. Eine Auswahl von Fraßstücken mit geringem Durchmesser zeigen die Abb. 1, 2 und 3.

Manche Abschnitte sind mittlerweile von Gängen verschiedenen Alters ganz ausgefüllt — Abb. 4. Diese verlaufen zwar bevorzugt, jedoch durchaus nicht in allen Fällen im Markkanal. Die Abb. 5 zeigt zwei frische Gänge im Holz neben einem älteren in der Markröhre. Auf Abb. 6 sind zwei vorjährige und zwei frische Ausschlußpflöcher auf engstem Raum nebeneinander zu erkennen. Die alten Gänge verlaufen in beiden Richtungen im Markkanal, die frischen nebeneinander im Xylem. Ich fand auch bereits drei gleichzeitig parallel angelegte Gänge. In solchen Fällen schieben sich gelegentlich zwei schlupfbereite Puppen knapp nebeneinander hervor — ein Beispiel mit den Puppenexuvien zeigt die Abb. 7 (hierfür mußte ein Fundstück aus Bayern verwendet werden, weil ein entsprechendes Stück aus der südlichen Steiermark verlorenging). Zu relativieren ist die Aussage: „Der Fraßgang führt stets vom Ausschlußfloch aus in Richtung der Stamm- oder Astspitze ...“ Ich beobachtete — unter anderem auch in Südfrankreich und in Bayern — recht oft abwärts laufende Gänge. Zwar wurden hierzu keine exakten quantitativen Untersuchungen angestellt, doch zeigen nach vorsichtiger Schätzung wenigstens 20 Prozent der überprüften Fraßstücke aus dem Grazer Feld diesen abweichenden Gangverlauf — siehe Abb. 8, 9 und 15. Als mögliche Ursache können in Einzelfällen mechanische Hindernisse — Vernerbung am Ast, bereits vorhandene alte Raupengänge oder ähnliches — angenommen werden, oftmals war jedoch kein zwingender Grund für die Wahl der weniger typischen Gangrichtung zu erkennen.

Nach meinen Beobachtungen verläßt die Raupe mit zunehmender Erwärmung ihr Überwinterungsgespinnst, das mit dem zur Verpuppung angefertigten Kokon nicht identisch ist. Dasselbe konnte regelmäßig bei anderen *Synanthedon*-Arten beobachtet werden, auch wenn im Frühjahr keine Nahrungsaufnahme mehr stattfand. Die mehr oder weniger ausgewachsene *S. andrenaeformis*-Raupe wird zumindest in der Weise noch einmal aktiv, daß sie den zunächst noch locker mit Nagespänen angefüllten Gang (siehe Abb. 8 und 9) freiräumt und einen Teil des anfallenden Materials zum späteren Ausschlußfloch transportiert und dort zu einem Verschuß verspinnt.

Alle von mir aufbewahrten Fraßstücke besitzen diesen im Frühjahr angefertigten Verschuß, ebenso wie sämtliche Anfang Mai 1994 im Freiland überprüften Gänge verpuppungsreifer Raupen. Wo die charakteristische hauchdünne Rindscheibe über dem Schlupfloch verlorenging, fällt der Pfropf aus gelbbraunem Genagsel leicht auf. Bei noch vorhandener Membran waren stets die darunter befindlichen Hohlräume rund um das Schlupfloch ebenfalls mit versponnenen Spänen teilweise ausgefüllt. Im übrigen ist das Fehlen dieser von der umgebenden Rinde abgetrennten Scheibe am hier besprochenen Fundort die Regel: Von 70 Ende Januar 1994 überprüften besetzten Fraßstücken hatten nur 10 Prozent ein gedeckeltes Ausschlußfloch. Das Schlupfergebnis scheint davon nicht merklich beeinflusst zu werden.

Die Anfang Mai 1994 gefundenen Fraßstücke ließen sich — unter Ausschluß der alten, bereits verlassenen — in zwei Kategorien aufteilen.

Der einen Gruppe — im folgenden Kategorie A genannt — wurden alle Äste mit äußerlich gut erkennbarem Ausschlußfloch zugeordnet, der anderen — Kategorie B — diejenigen mit weniger eindeutigen Zeichen von Raupenbefall; hier fiel manchmal nur eine mehr oder weniger wulstige Quernarbe ohne deutliche Öffnung auf.

Zunächst wurden 10 willkürlich bestimmte Stücke der Kategorie A aus dem Grazer Feld aufgeschnitten und untersucht. Die Abschnitte enthielten ausnahmslos ausgewachsen wirkende Raupen von 14 bis 17 mm Länge, wobei die Minimalgröße nur einmal vorkam, während je drei Raupen 15, 16 und 17 mm maßen. Alle zeichneten sich durch gedrungene Form und einheitlich gelbliche Körperfärbung aus. Nur zwei Raupen befanden sich bereits im fertigen Kokon, die übrigen waren noch aktiv und hielten sich an verschiedenen Stellen des „saftig“ wirkenden Fraßganges auf. Bis auf die kleinste hatten alle das zukünftige Schlupfloch bereits in oben geschilderter Weise verschlossen, wobei in zwei Fällen ein Rindendeckel auflag. Sämtliche Gänge waren sauber ausgeräumt, teilweise jedoch noch nicht ausgesponnen worden. Das Auskleiden der Röhre mit einer Gespinstschicht geschieht nach meinen Beobachtungen erst unmittelbar vor Fertigstellen des Kokons (siehe auch weiter unten). Daß hierbei eine Strecke vor dem Schlupfloch in der bei RENNWALD et al. geschilderten Weise ausgespart bleibt, konnte ich nicht feststellen. Gerade die Sohle des waagrecht Gangabschnittes im Xylem (bei abwärtslaufendem Markgang betrachtet) wird nach meinen Beobachtungen oft besonders sorgfältig und glatt ausgesponnen, ebenso wie die über dem verfüllten unteren Gangende stufenlos ausgearbeitete Kurve — Abb. 10. Dank dieser Vorbereitungen wird die schlupfbereite Puppe später sicher zum Ausgang gelenkt.

Aufschlußreich war die Beobachtung, daß in einem Fall der noch nicht zugestopfte Schacht unter der Biegung vor dem bereits verschlossenen Schlupfloch frisch aussehenden, augenscheinlich an Ort und Stelle abgesetzten Kot enthielt. Hieraus ist zu schließen, daß zumindest ein Teil der Raupen nach der letzten Überwinterung noch Nahrung aufnimmt. Am besprochenen Fundort scheint dies die Regel zu sein — dafür spricht nicht zuletzt die Tatsache, daß Mitte bis Ende April gesammelte Raupen durchschnittlich deutlich größere Schmetterlinge ergaben als solche, die bereits im Jänner eingetragen worden waren; hier gab es auch regelmäßig stärkere Ausfälle.

Daß es — innerhalb einer gewissen Toleranzgrenze — bei Nahrungsmangel zum vorzeitigen Abschluß der Metamorphose kommen kann, ist bei Glasflüglern nicht ungewöhnlich. Wie bereits erwähnt, entwickeln sich die Raupen der meisten xylophagen Arten mit Vorliebe in alten, kranken oder geschwächten Pflanzen, vielfach besonders gerne im Grenzbereich zwischen lebendem und bereits abgestorbenem Gewebe. Hier sind sie nicht den Abwehrmechanismen ausgesetzt, über die junge, vitale und kräftige Pflanzen verfügen, können andererseits aber den oftmals sogar verstärkt auftretenden Saftfluß optimal nutzen. Allerdings kommt es auch in freier Natur immer wieder vor, daß dieser irgendwann ausbleibt, weil der besetzte Teil oder im Extremfall die ganze Pflanze endgültig abstirbt. Da die Raupe wegen ihrer endophagen Lebensweise nur begrenzte Ausweichmöglichkeiten hat (Abb. 11), gehört die Flexibilität in bezug auf die Möglichkeit einer vorzeitigen Verpuppung zu ihrer speziellen Überlebensstrategie. Die sowohl bei Laborzuchten als auch im Freiland regelmäßig anzutreffenden „Hungerformen“ bei den Imagines legen hiervon Zeugnis ab, ebenso das oft zu beobachtende Schlüpfen von Nachzüglern aus in Innenräumen gelagerten Fraßstücken. Die im Grunde noch nicht verpuppungsbereiten Raupen können die Verwandlung unter Umständen geraume Zeit hinauszögern. *S. andrenaeformis*-Raupen, die von mir in der ersten Jännerhälfte ins geheizte Zimmer geholt worden waren, ergaben die Imagines in der Zeit zwischen dem 5. Februar und dem 18. April. Einem oberösterreichischen Lepidopterologen schlüpfen aus am 21. Mai gesammelten Fraßstücken Falter am 24. und 30. Juni, „ein verspätetes Stück noch am 3. 9. ...“ (MACK 1985).

Die Tatsache, daß während oder kurz nach der Überwinterung eingetragene *S. andrenaeformis*-Raupen bei der Zimmeraufzucht ohne weitere Nahrungsaufnahme zur

Verwandlung schreiten können, sagt nichts darüber aus, ob sie sich unter natürlichen Bedingungen ebenso verhalten hätten. Das in Mitteleuropa generell relativ spät im Jahr einsetzende Schlüpfen der Imagines im Freiland scheint mir auf das Gegenteil hinzuweisen. Von den *Synanthedon*-Arten, bei denen sich entweder die Gesamtpopulation oder wenigstens ein Teil der Populationen im Frühjahr regelmäßig nach Erreichen einer bestimmten Temperatursumme verpuppt, wie *S. sphaeciformis* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *S. culiciformis* (LINNAEUS, 1758), *S. soffneri* SPATENKA, 1983, *S. vespiiformis* (LINNAEUS, 1761) und *S. conopiformis* (ESPER, 1782), liegen mir zahlreiche Mai-Falterfundsdaten aus verschiedenen Regionen und Jahren vor (eigene und fremde Exkursionsprotokolle, Sammlungskarteien und -belege, Literaturquellen etc.). *S. andreaeformis* wird dagegen selbst in warmen Gebieten kaum vor Mitte Juni gefunden, ohne daß die Puppenruhe die gattungstypische Dauer überschreiten würde.

„Die meisten Falter wurden im letzten Juni-Drittel und in der ersten Julihälfte am Pheromon beobachtet.“ Es ist kaum anzunehmen, daß die Raupen die Zeit bis zur Verpuppung hinauszögern, ohne den gebietsweise rechtzeitig im Jahr einsetzenden Frühjahrs-Saftfluß noch zu nutzen. Daß die Raupe während dieses Zeitraumes keineswegs inaktiv im Gespinst verharrt, sie hier noch einmal ausdrücklich betont.

Zum Vergleich mit den Befunden aus dem Grazer Feld wurden — ebenfalls Anfang Mai 1994 — zehn Proben der Kategorie A im Wechselgebiet in Seehöhen zwischen 700 und gut 800 m NN eingesammelt und untersucht.

Bei einem Fraßstück lag das (frische!) Schlupfloch offen. Der Gang war leer und wirkte „gründlich ausgeräumt“ — allem Anschein nach war die Raupe von einem durch die Öffnung eingedrungenen Freßfeind vertilgt worden. Die übrigen Gänge waren besetzt und ohne Ausnahme in der oben beschriebenen Weise verschlossen. Überraschenderweise gab es neben erwachsenen Raupen von 13 bis 17 mm Länge auch bereits eine Puppe. Von den Raupen hielten sich lediglich zwei noch frei im Gang auf. Eine davon hatte die Gangenden bereits verstopft, die Wände jedoch noch nicht besponnen. Dieselbe Situation zeigte sich in einem weiteren Fall. Hier war außerdem das Schlupfloch zwar fertig vorbereitet, die äußerste Rindenschicht aber noch nicht vollständig kreisförmig durchbissen worden. Das Interessante daran war, daß die Raupe tot (schwarzbraun verfärbt) im Überwinterungsgespinst steckte. So war klar zu erkennen, welche Verpuppungs- bzw. Ausschlüpfvorbereitungen bereits vor dem Winter erfolgt waren.

Die Verpuppung findet, wie die Überwinterung, in aller Regel direkt vor dem der Ausschlußöffnung gegenüberliegenden Gangende statt. Eine auffallende Abweichung hiervon wurde in einem Zweig von 8 mm Durchmesser beobachtet. Der Abschnitt mit dem Raupengang war fast in ganzer Länge vertrocknet. Nur unmittelbar vor dem gedeckelten Ausschlußloch war eine Seite noch saftführend, hier entsprang ein auffällig dicker Seitenzweig. Möglichst nah bei dieser Stelle, knapp 10 mm oberhalb des Schlupfloches, wurde der Kokon angelegt — der obere Teil des auf ca. 40 mm Länge unverfüllten Markganges blieb frei. Offensichtlich suchte die Raupe auch noch zur Verpuppung ein nicht ganz trockenes Umfeld (Abb. 11.).

Daß im kühlen Bergland die Raupen Anfang Mai durchschnittlich noch kleiner waren als im südlich der Alpen in 340 m NN gelegenen Grazer Feld, konnte nicht überraschen. Von den am Wechsel überprüften Raupen waren je eine 13 und 14, zwei 15 und drei 16 mm lang. Die tote Raupe maß 17 mm, wirkte dabei allerdings etwas gestreckt, was wohl auf einen Fäulnisprozeß zurückzuführen war. Für mich ganz unerwartet waren diese Tiere trotz ihrer geringen Größe denen im klimatisch begünstigten Hügelland in ihrer Entwicklung insgesamt deutlich voraus. Selbst die kleinste Raupe

befand sich bereits im fertigen Kokon. In Anbetracht der Tatsache, daß ich von spät eingetragenen Raupen aus dem Grazer Feld überdurchschnittlich große Imagines erhielt, vermute ich, daß die Tiere dort die längere Vegetationsperiode ausnutzen und insgesamt länger und dadurch auch mehr fressen.

Hinweise darauf, ob die Raupenentwicklung bei *S. andrenaeformis* ein- oder zweijährig ist, hoffte ich durch die Untersuchung der Fraßstücke der Kategorie B (Befallsspuren ohne deutliche Öffnung) zu bekommen. Von zehn Proben aus dem Grazer Feld enthielten vier Raupen von 12 bis 14 mm Länge, die eindeutig noch nicht ausgewachsen waren. Sie fielen durch ihre Schlankheit und die weißliche Färbung (weniger gelb als Kategorie A) mit dunkel durchscheinendem Darminhalt auf. In einem Gang saß eine „gelbe“, gedrungene, jedoch ebenfalls erst 14 mm lange Raupe. Sie vermittelte in ihren Merkmalen zu den Tieren der Kategorie A. Dem entspricht, daß sie als einzige das zukünftige Schlupfloch schon deutlich angelegt, allerdings noch nicht nach außen vollendet hatte. Überreste von Jungraupen und bereits verlassene Parasitoiden-Gespinnste waren in vier Fällen zu bemerken. In einem Astabschnitt schließlich fehlte die Raupe ohne eindeutig erkennbaren Grund. Der vorhandene Fraßgang war kurz und trocken und scheinbar schon länger verwaist. Die Gänge, in denen sich die nicht erwachsenen Raupen befanden, verliefen unregelmäßig („kurvig“) im Mark, dieses war also noch nicht vollständig ausgefressen worden. Sie enthielten Genagsel und in einem Fall eine auffallende Menge Kot. Keiner dieser Gänge war an irgendeiner Stelle ausgesponnen, ebensowenig derjenige der „Übergangs“-Raupe. Während beim letztgenannten Tier meiner Ansicht nach alles dafür spricht, daß die Entwicklung regulär ohne nochmalige Überwinterung zum Abschluß gekommen wäre, läßt sich diese Frage bei den übrigen Raupen nicht so einfach beantworten. Aufgrund meiner Erfahrungen mit den Arten *Synanthedon melliniformis* (LASPEYRES, 1801) und *S. mesiaeformis* (HERRICH-SCHÄFFER, 1846) (HAMBORG 1993) neige ich jedoch zu der Annahme, daß im Mai noch nicht ausgewachsene *S. andrenaeformis*-Raupen von 12 bis 14 mm Länge durchaus noch im selben Jahr die Ende Juli und Anfang August im Freiland zu beobachtenden Imagines (RENNWALD et al.; STEFFNY 1990) ergeben können. Wie leicht es bei der Interpretation unterschiedlicher Größen von Frühjahrsraupen zu Fehleinschätzungen oder unzulässigen Verallgemeinerungen kommen kann, konnte an den zuvor genannten Arten aufgezeigt werden. Bei *S. andrenaeformis* ist eine eindeutige Klärung sicher nicht leicht herbeizuführen: Einerseits ist bei Freilandraupen eine Kontrolle über den notwendigen Zeitraum hinweg kaum durchführbar, ohne die Entwicklung durch die damit verbundenen Störungen massiv zu gefährden, und andererseits helfen mehr oder weniger künstliche Aufzuchtmethoden (LAŠTŮVKA 1983; BILLEN 1988) auch nicht weiter, da hierbei der zeitliche Ablauf in der Regel nicht dem in freier Natur entspricht (12 mm lange Jungraupen von *Sesia apiformis* (CLERCK, 1759) konnten vom Autor bei Fütterung mit Äpfeln in knapp 10 Monaten zur Verpuppung gebracht werden).

Bei meinen Freilanduntersuchungen stieß ich zwar selten, aber doch mit einer gewissen Regelmäßigkeit zusätzlich zu den schon genannten Größenklassen auf Raupen, die im April bzw. Anfang Mai erst 8—10 mm lang waren — siehe Abb. 9, 12 und 13. KRÁLÍČEK 1975 konstatiert: „Im ersten Lebensjahr bildet die überwinterte Larve im Frühjahr einen 10—15 mm langen Fraßgang in der Mitte der Triebe der Sträucher von *Viburnum lantana*.“

Solche extrem kurzen Gänge habe ich in meinem Untersuchungsgebiet nie gefunden. Auch die ganz kleinen Raupen saßen meistens bereits während bzw. kurz nach der Überwinterung in Fraßgängen „normaler“ Länge (siehe hierzu RENNWALD et al.). Diese

kleinen Tiere können meiner Einschätzung nach sicher nicht vor nochmaliger Überwinterung zur Verpuppung gelangen. Zum Fund einer solchen Raupe am 5. Mai 1994 bei Schäffern machte ich mir folgende Notizen:

„*V. lantana*-Zweig, Durchmesser 12 mm. Befallsspuren uneindeutig, von außen kein Loch zu erkennen. Raupe 8 mm, schlank, rötlich, Darminhalt deutlich durchscheinend. Gang kurvig und unregelmäßig im Mark, darin locker verstreut frischer Kot. Am unteren Ende schräg durch das Holz abzweigender Gang zum Phloem. Die Rinde wirkt hier von außen gesehen unregelmäßig (wulstig) vernarbt und ist streckenweise flächig unterfressen. In dieser Platzmine häuft sich frischer Kot.“ Abb. 13 zeigt dieses Fraßstück.

Insgesamt scheint die Kategorie von Raupen, die während bzw. kurz nach der Überwinterung nicht mehr als 10 mm messen, im Untersuchungsgebiet sehr selten zu sein. Auch solche kleinen Tiere hinterlassen bereits deutlich von außen erkennbare Spuren (siehe Abb. 9), die bei einiger Aufmerksamkeit nicht zu übersehen sind. In ganz unversehrt wirkenden Ästen konnten niemals Raupen gefunden werden. Im Frühjahr 1994 achtete ich bewußt auf alle „verdächtigen“ Stamm- bzw. Astabschnitte und überprüfte eine große Anzahl davon. Dabei registrierte ich nur einen verschwindend geringen Prozentsatz dieser kleinen Raupen, dagegen zahlreiche Tiere der Kategorie A, recht wenige der Kategorie B — zwischen beiden gab es auch Übergänge — sowie etliche Fälle, wo nur noch Reste oder Spuren vorhanden waren. Freßfeinde, Parasitoide, Pilze oder diverse Krankheitserreger vernichteten regelmäßig einen nicht unbeträchtlichen Prozentsatz der Tiere. Nähere Untersuchungen hierzu führte ich bisher nicht durch, doch fiel mir auf, daß der allgemein hohe Parasitierungsgrad starken jährlichen Schwankungen unterworfen ist. Auch die Verfolgung durch Spechte ist nicht in jedem Jahr gleich massiv, kann jedoch ein beachtliches Ausmaß annehmen. Daß hierbei verschiedene Arten beteiligt sind, verdeutlicht die Abb. 14. Die Zuordnung der Fraßbilder erfolgte durch den Ornithologen Franz Samwald/Fürstenfeld.

Zur Frage, wie lange die Raupe von *Synanthedon andrenaeformis* tatsächlich für ihre Entwicklung braucht, wird es wohl noch länger kontroverse Standpunkte geben — siehe RENNWALD et al.

Nach meinen Studien in der Steiermark gehe ich davon aus, daß die Mehrzahl aller Raupen nur einmal, ein geringerer Prozentsatz — der jahresweise und regional vermutlich schwanken kann — jedoch zweimal überwintert. Folgende Punkte scheinen mir für diese Annahme zu sprechen (die Aussagen beziehen sich auf die Zeitspanne Jänner bis Anfang Mai und auf das Untersuchungsgebiet Grazer Feld):

- die Jahr für Jahr annähernd gleich große Anzahl mehr oder weniger ausgewachsener Raupen in ein und demselben Habitat
- der gleichzeitig auffallend geringe Prozentsatz sehr kleiner Raupen
- das Vorkommen nahtloser Übergänge zwischen kleineren und ausgewachsenen Raupen
- das Vorhandensein ausgewachsener Raupen in Ästen direkt unterhalb von Blütenknospen bzw. vorjähriger verlassener Gänge mit deutlichem Ausschlußloch unter vertrockneten Fruchtständen.

Die Tatsache, daß die Zimmeraufzucht im Frühjahr noch fressender und „Fraßmehl-Auswurf“ produzierender Raupen in abgeschnittenen Aststücken nicht gelang (HEGER 1911/12; KRÁLÍČEK 1975; RENNWALD et al.), kann nicht als Beweis dafür gewertet werden, daß diese Tiere im Freiland ein zweites Mal überwintert hätten.

Junge Raupen befördern nach meinen Beobachtungen mehr oder weniger regelmäßig Nagespäne, Mulm und Kotballen, die sich angesammelt haben, durch das untere Gangende (bei aufsteigendem Gang) nach außen. Die hierfür benutzte Öffnung liegt oft (oder immer?) seitlich von dem Punkt, an dem später das Ausschlupfloch angelegt wird. Sie basiert vielleicht auf dem Loch, durch das die ganz junge Raupe anfangs ins Innere des Astes gelangt ist (siehe hierzu auch RENNWALD et al.). Daß die Raupe ihren Kot durch das Ausschlupfloch ins Freie entleert, schildert KAUTZ 1940 nach einer Einzelbeobachtung von BUBACEK. Dies ist nur während der nach eigenen Beobachtungen oft recht kurzen Phase zwischen Fertigstellung und Verschluß dieser Öffnung möglich. Mehr oder weniger ausgewachsene Raupen pressen einen Teil des anfallenden Materials in die Gangenden, verwenden aber auch viel davon zum Versperren des Schlupfloches. Die hier oft büschelig hervorragenden versponnenen Späne können tatsächlich leicht den Eindruck von „Fraßmehl-Auswurf“ hervorrufen (Abb. 15).

Zur Variabilität der Imagines

Obwohl *Synanthedon andrenaeformis* sehr weit verbreitet ist (RENNWALD et al.), neigt die Art insgesamt wenig zur Formenbildung (Špatenka, pers. Mitt.). Eine verdunkelte Subspecies wurde neuerdings aus der Türkei und aus Armenien bekannt (ŠPATENKA et al. in Vorbereitung). Bei der Durchsicht zahlreicher Museal- und Privatsammlungen konnte ich andere auffällig abweichende Formen bislang nicht bemerken. Dagegen fielen mir die Falter vom Grazer Feld von Anfang an durch ihr untypisches Erscheinungsbild auf. Sie heben sich von Imagines mit durchschnittlichem Aussehen (Abb. 16) vor allem durch folgende Merkmale ab:

- überdurchschnittliche Größe
- gedrungenen, breitflügeligen Habitus
- extrem großes äußeres Glasfeld (Rundfeld) bei entsprechend reduziertem Saumfeld
- sehr ausgedehnte, oft die Hälfte der Fläche einnehmende Gelbfärbung des Afterbushes

Bei vielen Exemplaren fällt außerdem die Tendenz zu verstärktem Auftreten gelblicher Beschuppung auf dem Abdomen mit Ansätzen von zusätzlichen Körperringen auf. Die Spannweite beträgt bei den ♂♂ 20—23 mm, bei den ♀♀ 23—27 mm. Als Durchschnittsgröße errechnete ich 21,8 mm (♂♂) bzw. 24,8 mm (♀♀). Gemessen wurden 14 männliche und 17 weibliche Schmetterlinge, die aus im April 1991 eingetragenen Fraßstücken gezüchtet worden waren. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß ich zu diesem Zeitpunkt intakte Raupengänge nur in stärkeren Stamm- und Astabschnitten im Inneren bzw. an der Basis der Sträucher fand, weil die leicht zugänglichen dünnen Fraßstücke fast alle von Spechten geplündert worden waren. Da die Größe der Imagines eventuell auch durch den Witterungsverlauf während der Raupenentwicklung beeinflusst werden kann, müssen die genannten Werte durch zukünftige Stichproben erst abgesichert werden. Zuchttiere aus verfrüht eingetragenen Raupen wurden bei dieser Auswertung nicht berücksichtigt. Freilandfänge von Imagines stehen noch aus.

Das markanteste Merkmal der hier vorgestellten Form ist das überdimensional ausgedehnte äußere Glasfeld auf den Vorderflügeln — Abb. 17. Es fällt besonders bei den männlichen Tieren sofort ins Auge (weibliche Sesien tendieren allgemein zu stärkerer Flügelbeschuppung) und ist in ausgeprägter Weise bei ca. 75% von knapp hundert 1991 und 1992 gezüchteten Faltern erkennbar. Bei 15% der Tiere tritt dieses

Merkmal zurück, und die restlichen 10% stellen Übergangsformen dar. Interessanterweise fallen drei von sechs 1993 geschlüpften ♂♂ vom Wechsel ebenfalls durch verbreitetes Rundfeld auf. Von den neun bislang ermittelten älteren *S. andrenaeformis*-Belegen aus der Steiermark (Sammlungen Mack und Rath, beide jetzt in coll. Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum/Graz) lassen sich drei von Mack 1937 aus bei Leoben gefundenen Raupen gezogene ♂♂ als Übergangsstücke einordnen. Ebenfalls in diese Richtung tendieren mehrere Exemplare aus England, die ich in der coll. Witt, München, sah. Dagegen entsprechen vier in der Hauptschmetterlingssammlung des Naturhistorischen Museums in Wien steckende Tiere aus North-Kent ebenso dem typisch schlanken, schmalflügeligen Habitus bei breit beschupptem Vorderflügel-Saumfeld wie knapp fünfzig am selben Ort aufbewahrte, hauptsächlich aus der Wiener Umgebung stammende Exemplare. Aus der Literatur sind mir Hinweise auf eine robuste, aufgehellte Form von *S. andrenaeformis* nicht bekannt. Nach derzeitigem Kenntnisstand handelt es sich um eine im steirischen Randgebirge und vor allem im südöstlich vorgelagerten Grazer Feld auftretende Variation ohne subspezifischen Rang. Ob das synthetische Pheromon, das an Populationen der Art im bayerischen Alpenvorland entwickelt wurde (PRIESNER et al. 1986) auch für diese Lokalform der südlichen Steiermark voll wirksam ist, bleibt noch zu prüfen. Belege befinden sich in der Steiermärkischen Landessammlung (Joanneum/Graz), in den Sammlungen Špatenka/Praha, Laštuvka/Brno, Witt/München sowie in der Sammlung des Autors.

Dank

Mein Dank gilt den Herren Erwin Rennwald/Rheinstetten, Dieter Doczkal/Malsch und Daniel Bartsch/Stuttgart, die mich zur Vertiefung eigener Studien anregen, Axel Steiner/Pfinztal, der die Abfassung der englischen Zusammenfassung übernahm, Dr. Karl Adlbauer/Graz, der mich bei meiner faunistischen Tätigkeit in der Steiermark seit Jahren ideell unterstützt, und Frau Maria Ferder/Feldbach, die die handschriftliche Urfassung des vorliegenden Beitrags in eine verwertbare Form brachte.

Abbildungen

Die abgebildeten Fraßstücke, Raupen und Imagines stammen aus der Umgebung von Unterschleißheim bei München (Abb. 7, 16), aus dem Wechselgebiet/Oststeiermark (Abb. 11, 13 und 14 rechts) sowie aus dem Grazer Feld (alle übrigen).

Gesammelt wurden sie im März 1991 — Unterschleißheim, im April 1991 — Grazer Feld „Imago ♀“, im Jänner 1992 — Grazer Feld „aufbewahrte Fraßstücke; Imago ♂“, Ende Jänner 1994 — Grazer Feld und Anfang Mai 1994 — Grazer Feld Abb. 2 rechts, Abb. 14 links und Mitte; Wechselgebiet.

Alle Beispiele bis auf Abb. 14 ganz rechts betreffen die Haupt-Raupennahrungspflanze *Viburnum lantana*.

- Abb. 1: Aufbewahrte „dünne“ Fraßstücke, die teilweise bei der Zimmerzucht Imagines entlassen hatten. Das Zündholz dient als Größenvergleich.
- Abb. 2: Weitere Fraßstücke mit geringem Durchmesser. Die Beispiele links beherbergten im Winter annähernd ausgewachsene Raupen — ganz links zwei Gänge übereinander. Rechts ein bis 40 mm unter den vertrockneten Fruchtstand reichender Gang, aus dem offenbar im Vorjahr die Imago schlüpfte (deutliches Ausschlußfloch!)
- Abb. 3a: Besetzte „dünne“ Fraßstücke, das untere mit vorbereitetem, noch unverschlossenem Ausschlußfloch.
- Abb. 3b: Dieselben Stücke geöffnet: oben Reste einer Raupe (Kopfkapsel!) und Parasitoiden-Kokons, unten eine annähernd ausgewachsene Raupe.
- Abb. 4: Aufbewahrte Fraßstücke mit Raupengängen verschiedenen Alters.
- Abb. 5: Aufbewahrtes Fraßstück mit älterem Markgang und zwei frischen Gängen im Xylem. Ganz links Puppenexuvie, daneben noch verschlossenes Ausschlußfloch.
- Abb. 6: Aufbewahrtes Fraßstück mit vier Schlupflöchern von zwei Jahrgängen. Der helle Fleck zwischen den Puppenexuvien stammt von eingetrocknetem „Puppenharn“.
- Abb. 7: Frisches Aststück mit zwei Schlupflöchern im Abstand von ca. einem Millimeter. Hieraus schlüpfen am selben Tag zwei ♀♀.
- Abb. 8a: Besetzte Äste mit fertig vorbereiteten Ausschlußflöchern (Kategorie A).
- Abb. 8b: Dieselben Stücke geöffnet. Die Gänge laufen abwärts, die Raupen stecken annähernd ausgewachsen in ihren Überwinterungsgespinsten.
- Abb. 9a: Besetzte Äste ohne deutlich erkennbare Öffnung.
- Abb. 9b: Dieselben Stücke aufgeschnitten. Die abwärtslaufenden Gänge beherbergen eine mehr oder weniger ausgewachsene Raupe, die jedoch den „Rindendeckel“ über dem bereits angelegten Schlupfloch noch nicht vollendet hat, sowie eine Jungraupe.
- Abb. 10: Aufbewahrte Fraßstücke mit in unterschiedlicher Position vor dem Ausschlüpfen steckengebliebenen Puppen. Der untere Gang füllt den Markkanal nur teilweise aus.
- Abb. 11: Weitgehend vertrocknetes Fraßstück mit Raupe im fertigen Kokon. Dieser wurde möglichst nahe am noch saftführenden Bereich angelegt.
- Abb. 12: Die beiden Extreme der im Überwinterungsstadium angetroffenen Größenklassen bei den Raupen.
- Abb. 13: Geöffnetes Aststück mit Jungraupe im Markgang. Die zum Phloem führende Abzweigung wurde zur Verdeutlichung angeschnitten.
- Abb. 14: Von Spechten geplünderte Fraßstücke. Der rechte Ast (*V. opulus*) zeigt das am häufigsten anzutreffende, vom Kleinspecht verursachte Hackbild. Die anderen Zweige wurden vom Großen Buntspecht aufgehackt.
- Abb. 15: Aufbewahrte Fraßstücke mit Puppenexuvien. Der sauber ausgespinnene Gang und der aus versponnenem Genagel hergestellte Verschluspfropf sind jeweils gut zu erkennen.
- Abb. 16a: Typischer Habitus von *S. andrenaeformis*: ♂, geschlüpft am 27. 4. 1991.
- Abb. 16b: Entsprechendes ♀, gleiches Schlupfdatum.
- Abb. 17a: Extremes Stück der vom Grazer Feld beschriebenen Form: ♂, geschlüpft am 4. 3. 1992.
- Abb. 17b: Entsprechendes ♀, geschlüpft am 2. 7. 1991.

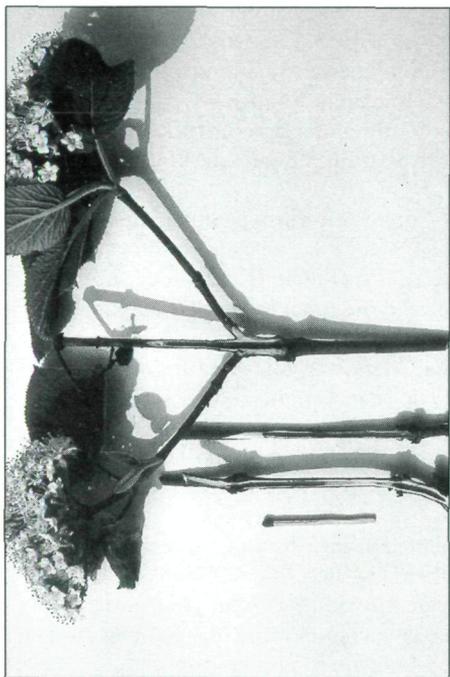


Abb. 2

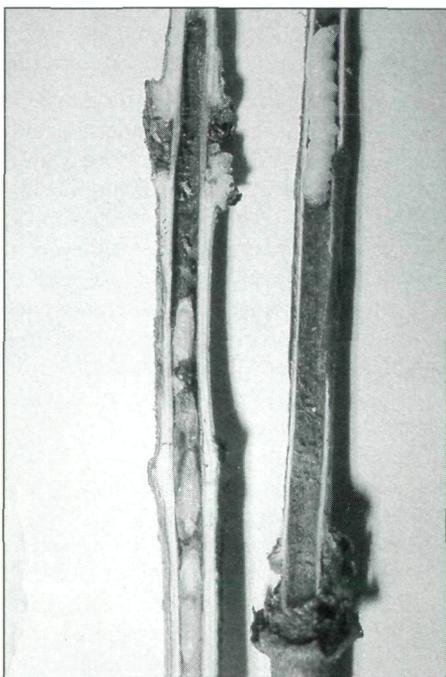


Abb. 3b

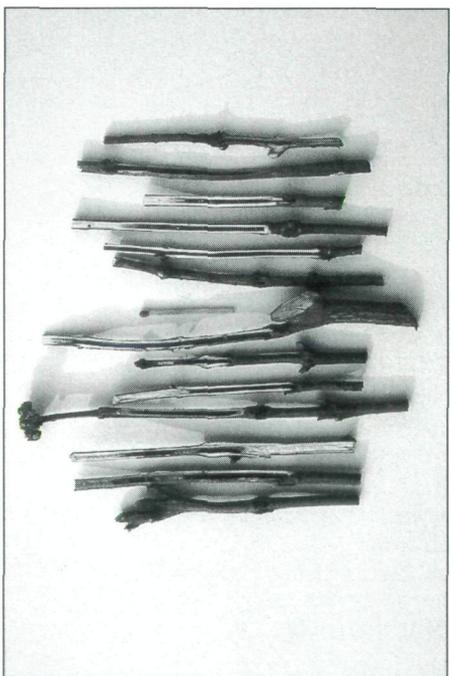


Abb. 1



Abb. 3a

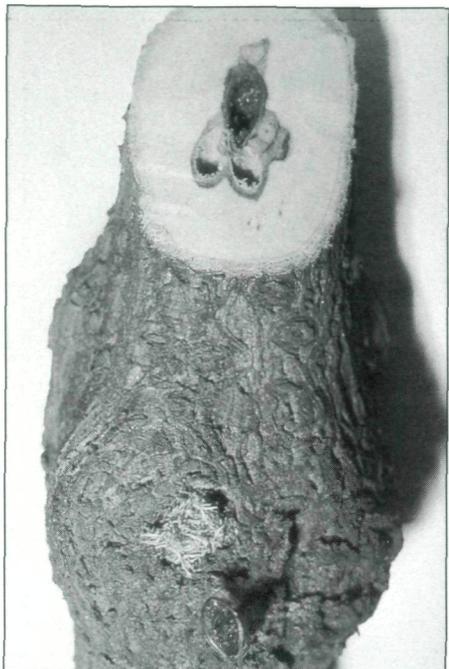


Abb. 5



Abb. 7

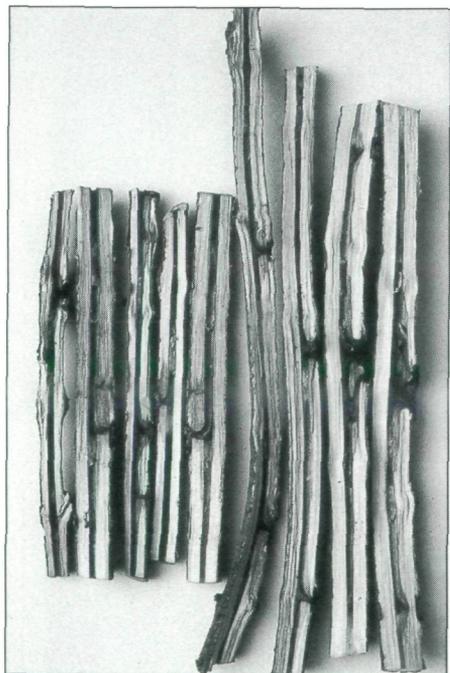


Abb. 4



Abb. 6

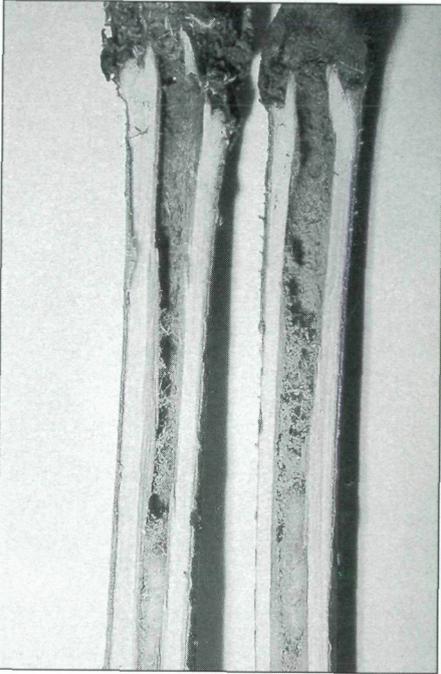


Abb. 8b

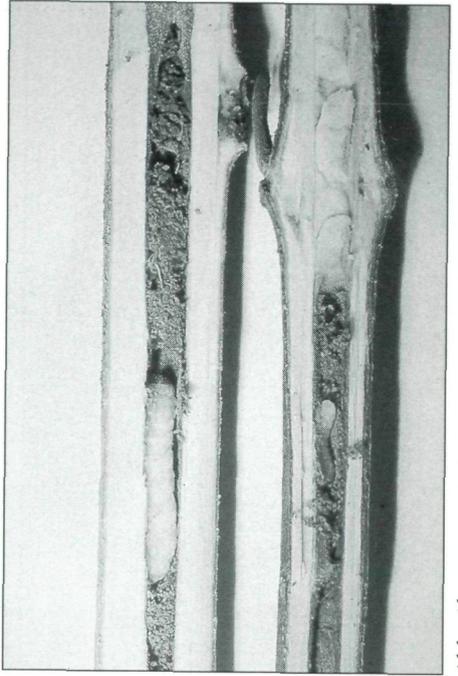


Abb. 9b



Abb. 8a



Abb. 9a

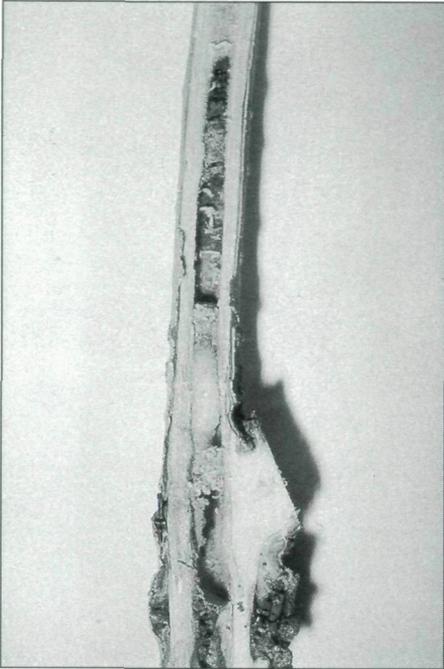


Abb. 11

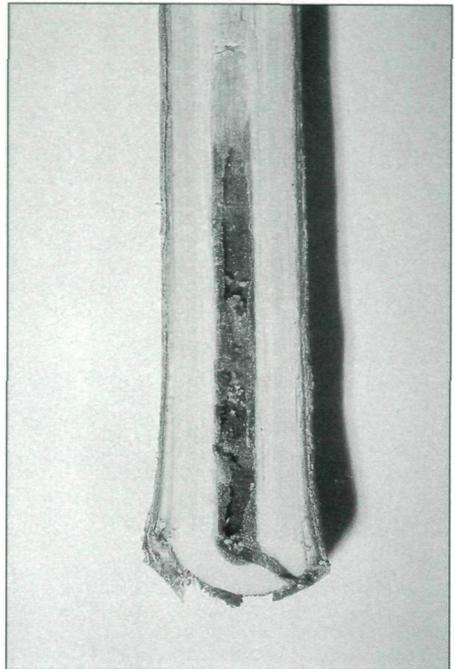


Abb. 13

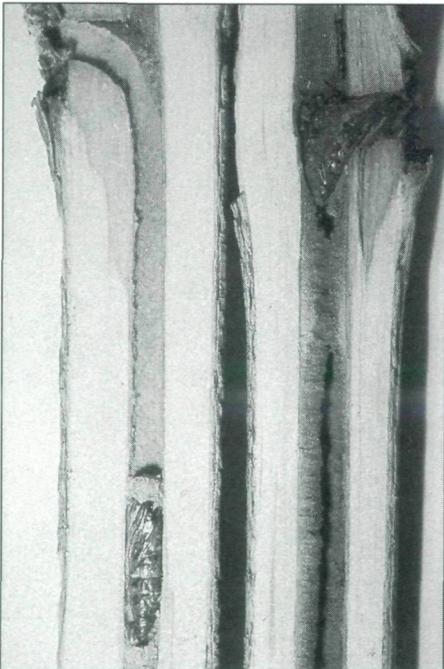


Abb. 10

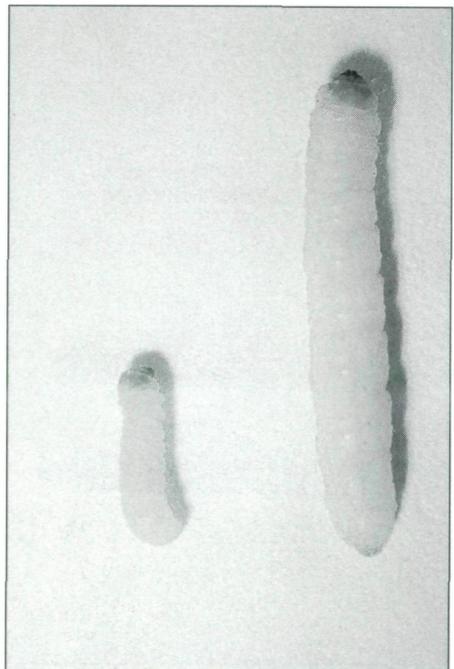


Abb. 12

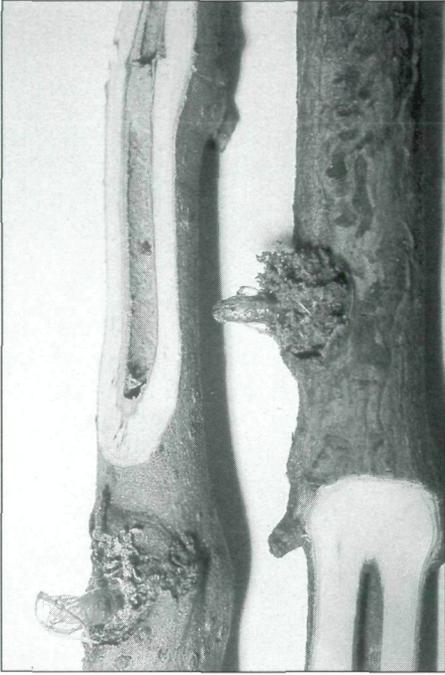


Abb. 15

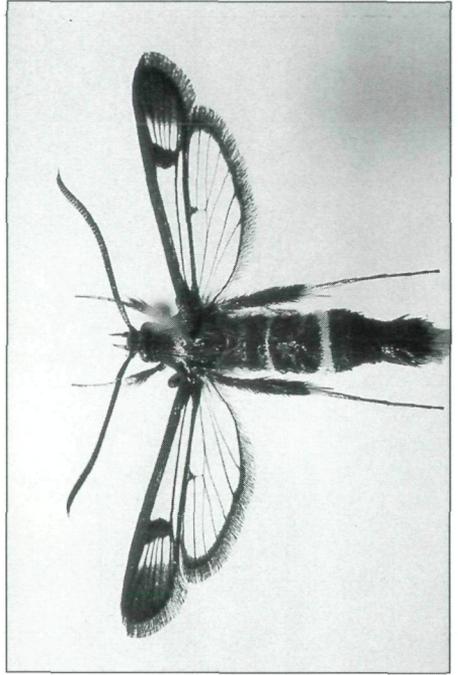


Abb. 16b

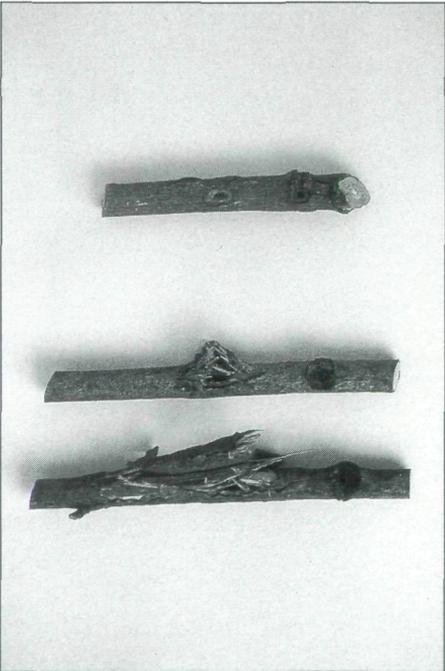


Abb. 14

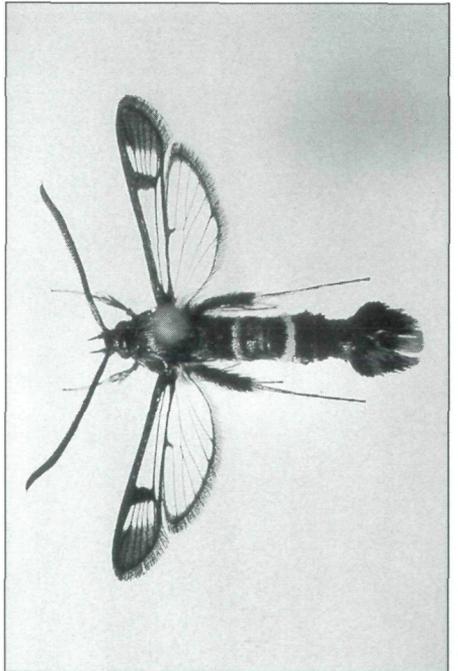


Abb. 16a

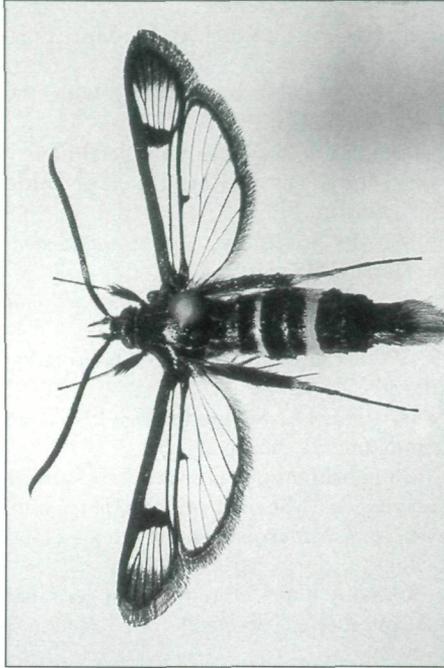


Abb. 17b

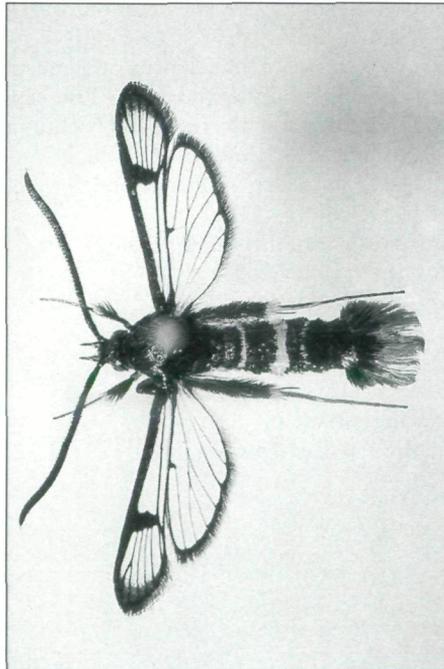


Abb. 17a

Literatur

- BILLEN W. 1988. Tropische Insekten in Basel, II. — Mitt. Ent. Ges. Basel, 38(2/3): 53–57.
- EBERT G. & RENNWALD E. 1991. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 1, Tagfalter 1. — Ulmer, Stuttgart.
- HABELER H. 1981. Rote Liste der in der Steiermark gefährdeten Großschmetterlinge (Makro-Lepidoptera). — In: GEPP, J. Rote Listen gefährdeter Tiere der Steiermark. — Steir. Naturschutzbr., Sh. 3.
- HAMBORG D. 1993. Fünf für die Steiermark neue *Synanthedon*-Arten (Lepidoptera, Sesiidae). — Entomofauna, 14(8): 149–172.
- HEGER J. 1911/12. Über das Aufsuchen der Raupen von *Ses. andrenaeformis* LASP. — Jb. 1911/12 Ent. Ver. Sphinx, Wien: 27–28.
- HOFFMANN F. & KLOS R. 1923. Die Schmetterlinge Steiermarks VII. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 59: 54–61.
- HUEMER P. & TARMANN G. 1993. Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). — Veröff. Mus. Ferdinandeum, 73, Beilagebd. 5.
- KAUTZ H. 1940. Meine Stellungnahme zur Frage der Anpassung an die Umgebung auf Grund eigener Beobachtungen. (Mit einer eingehenden Schilderung der Lebensweise der Raupe der *Synanthedon andrenaeformis* LASP.). — Z. Wien. ent. Ver. 25: 49–55, 81–84, 108–111.
- KRÁLÍČEK M. 1975. Zur Bionomie und Verbreitung einiger Glasflügler-Arten aus der Tschechoslowakei (Lepidoptera, Sesiidae). — Acta ent. bohemslov. 72: 115–120.
- LAŠTŮVKA Z. 1983. A Contribution to the Biology of Clear-Wing Moths (Lepidoptera Sesiidae). — Acta Univ. Agric. 31(3): 143–158.
- MACK W. 1985. Lepidoptera II. Teil: Rhopalocera, Hesperidae, Bombyces, Sphinges, Noctuidae, Geometridae. — In: FRANZ H., die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, 5. — Wagner, Innsbruck.
- PRIESNER E., DOBLER G. & VOERMAN S. 1986. Synergism of positional isomers in sex-attractant systems of clearwing moths (Sesiidae). — Ent. exp. appl. 41: 311–313.
- RENNWALD E., DOCZKAL D. & BARTSCH D. 1993. Beobachtungen zur Lebensweise, Verbreitung und Gefährdung des „Schneeball-Glasflüglers“ *Synanthedon andrenaeformis* (LASPEYRES, 1801) in Baden-Württemberg (Lepidoptera, Sesiidae). — Atalanta 24(1/2): 181–205.
- STEFFNY H. 1990. Ein Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Glasflügler Südbadens (Lep. Sesiidae). — Melanargia 2: 32–57.

Anschrift des Verfassers: Dirk HAMBORG
Kastanalsgasse 3,
D-34117 Kassel bzw.
Ungarstraße 6,
A-8330 Feldbach.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum Graz](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [48_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Hamborg Dirk

Artikel/Article: [Zur Lebensweise der Raupen sowie zur Variabilität der Imagines von *Synanthedon andrenaeformis* \(LASPEYRES, 1801\) in der Steiermark \(Lepidoptera, Sesiidae\) 19-36](#)