

Zum Vorkommen von *Stylops melittae* Kirby, 1802 (Insecta, Strepsiptera) in Luxemburg

von

Christoph BLEIDORN ¹⁾, Fernand FEITZ ²⁾,
Nico SCHNEIDER ³⁾ & Christian VENNE ⁴⁾

Abstract: From 1984 to 2002, 55 styloped individuals of mining bees (*Andrena* spp.) and one male imago of *Stylops melittae* Kirby, 1802 were recorded. Nine *Andrena*-species were found and all of them are polylectic, whereas the sex ratio of the styloped individuals was biased to the females (75%). The phenology, type of stylopedisation and the influence of the parasite on its host are discussed.

Zusammenfassung: In den Jahren 1984 bis 2002 konnten in Luxemburg 55 stylopedierte Exemplare von Sandbienen (*Andrena* spp.) und ein Männchen von *Stylops melittae* Kirby, 1802 nachgewiesen werden. Diese verteilen sich auf neun, allesamt polylektische *Andrena*-Arten, wobei das Geschlechterverhältnis der stylopedierten Tiere mit 75% deutlich zu den Weibchen hin verschoben ist. Die Phänologie, die Art der Stylopedisierung und der Einfluss des Parasiten auf den Wirt werden diskutiert.

Einleitung

Bei den Fächerflüglern (Strepsiptera) handelt es sich um ein artenarmes Taxon holometaboler Insekten, die sich endoparasitisch in anderen Insekten entwickeln. Die Primärlarven und die geflügelten Männchen stellen die einzigen frei lebenden Stadien dar. Die systematische Stellung innerhalb des phylogenetischen Systems der Insekten wird für dieses, auf Grund ihrer Lebensweise morphologisch so stark abgeleitete Insektentaxon kontrovers diskutiert. Traditionell wurden die Fächerflügler als nahe Verwandte der Käfer (Coleoptera) angesehen (z.B. Kathirithamby 1989), wobei vor allem die Opisthomotorik, also die Verwendung der Hinterflügel für den Flug, als Unterstützung für diese Hypothese angesehen wird. Untersuchungen mittels molekularer Marker (18S rDNA) sprechen jedoch für eine nahe Verwandtschaft mit den Zweiflüglern (siehe bspw. Vogt 2002, Whiting 2002).

¹⁾ Freie Universität Berlin, Fakultät für Biologie, Systematik und Evolution der Tiere, Königin-Luise-Str. 1-3, D-14195 Berlin (cbleidorn@zoosyst-berlin.de).

²⁾ 33, route de Stadtbredimus, L-5570 Remich (fernand.feitz@education.lu).

²⁾ 79, rue Tony-Dutreux, L-1429 Luxembourg (nico.schneider@education.lu).

³⁾ Biologische Station Senne, Junkernallee 20, D-33161 Hövelhof-Riege (christian.venne@biostation-senne.de).

Stylops melittae Kirby, 1802 ist auf die Parasitierung von Sandbienen (*Andrena* spp.) spezialisiert. Wie bei allen Fächerflüglern gebären Weibchen dieser Art eine große Anzahl lebender Primärlarven (Abb. 1). Diese Larven werden auf Blüten verteilt und von dort können sie phoretisch (zusammen mit dem Pollen) in die Nestanlagen der Sandbienen gelangen, wo sie in die Wirtslarve eindringen. In dieser vollzieht sich die Häutung zu den ausschließlich endoparasitischen Sekundärlarven. Diese wandern fressend im Wirt umher, bis sie sich nach einigen Häutungen im Abdomen der Wirts-Imagines festsetzen und dort mit ihrem Vorderkörper durch die Intersegmentalhäute brechen (Kinzelbach & Pohl 2003). Im Gegensatz zu den Männchen, die schon nach einer kurzen Phase den Wirt verlassen, verbleiben die Weibchen ihr Leben lang in diesem Puparium (Abb. 2).

Über das Vorkommen von Fächerflüglern in Luxemburg gibt es bisher nur wenige Angaben. Schneider (2002) berichtet über Nachweise der bei Feldwespen (*Polistes* spp.) als Parasit auftretenden Art *Xenos vesparum*. Auf Grund ihrer Lebensweise sind Fächerflügler nur schwierig gezielt nachzuweisen und die Funde beruhen im Allgemeinen auf Zufallsfängen. In der vorliegenden Arbeit berichten wir über Funde stylopisierter Sandbienen (*Andrena* spp.) aus den letzten 20 Jahren.

Material und Methoden

Die Bienen wurden mit Hilfe eines Keschers im Sichtfang, bzw. mit Hilfe von Gelbschalen gefangen. Bis auf eine Ausnahme wurden die Fächerflügler ausschließlich über die aus den Wirten herausragenden Puparien erfasst. Die Bestimmung der *Andrena*-Arten richtet sich nach Schmid-Egger & Scheuchl (1997). Die stylopisierten Bienen befinden sich in den Sammlungen von Josy Cungs, Fernand Feitz und Nico Schneider.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt konnten 55 mit *Stylops melittae* infizierte Sandbienen und ein einzelnes männliches Imago von *Stylops melittae* (Esch-an-der-Alzette, Kanalstraße, 27.3.1991) nachgewiesen werden. Die Zahl der registrierten Weibchen-Puparien von *Stylops melittae* in den Wirtsbienen betrug dabei 65 (max. 3 Weibchen pro Wirt). Bei einigen Sandbienen waren lediglich noch Spuren der Stylopisierung zu sehen. Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Funde.

Das Geschlechterverhältnis der nachgewiesenen, stylopisierten Sandbienen beträgt 41♀♀ zu 14♂♂ (ca. 75% zu 25%). Dieses stark zu den Weibchen verschobene Geschlechterverhältnis wurde auch schon von Kuhlmann (1998) (23♀♀-2♂♂) und Bleidorn & Venne (2002) (15♀♀ - 3♂♂) festgestellt. Von den insgesamt 65 in den Wirten festgestellten weiblichen *Stylops*-Puparien lagen die Austrittsstellen bei 60 (92%) zwischen dem 4. und 5. und nur bei 5 (8%) zwischen dem 3. und 4. Abdominaltergit. Diese deutliche Präferenz der Austrittsstellen wurde auch schon von Kuhlmann (1998) beschrieben. An vier Wirtstieren konnten lediglich die Spuren der Parasitierung festgestellt werden. Diese leeren Austrittsstellen lagen allesamt zwischen dem 3. und 4. Abdominaltergit. Möglicherweise rühren diese deutlichen Zeichen der Stylopisierung von geschlüpften Männchen her. Insgesamt konnte nur ein einzelnes männliches Imago von *Stylops melittae* nachgewiesen werden. Dies ist

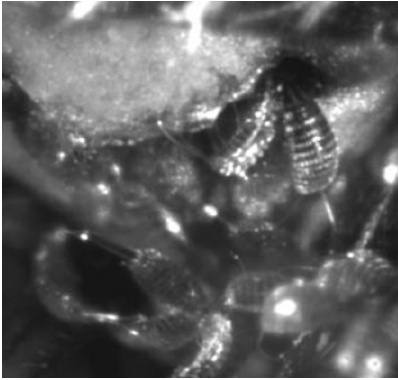


Abb. 1. *Stylops melittae* ♀ mit Primärlarven in *Andrena nitida* ♀.



Abb. 2. Abdomen eines stylotisierten ♀ von *Andrena nitida*.

nicht verwunderlich, da diese nicht nur auf Grund ihrer geringen Größe, sondern auch wegen ihrer Lebensweise nur selten nachgewiesen werden. Nach Kinzelbach & Pohl (2003) beträgt die Lebenserwartung der männlichen Imagines nur wenige Stunden.

Bei Betrachtung der Phänologie fällt auf, dass bis auf eine Ausnahme alle Funde aus den Frühjahrsmonaten März bis Mai datieren. Nur ein einziger Nachweis eines stylotisierten *Andrena minutula* ♀ stammt aus dem Sommer (13.7.). Nach Gauss (1956) ist bekannt, dass *Stylops melittae* bivoltin auftreten kann; die Sommergeneration scheint aber extrem selten zu sein und in den Arbeiten von Saure (1994), Kuhlmann (1998) und Bleidorn & Venne (2002) findet sich überhaupt kein vom Sommer datierender Nachweis. Möglicherweise handelt es sich bei dem hier aufgeführten Sommer-Nachweis auch nur um ein sehr langlebiges, bzw. erst im Sommer geschlüpftes Individuum der Frühjahrsgeneration.

Bei den neun nachgewiesenen Sandbienenarten handelt es sich ausnahmslos um polylektische Arten, also um Generalisten, die das Blütenangebot in vielfältiger Weise nutzen. Die Auswertung zahlreicher Funddaten aus Deutschland und Finnland (Pekkarinen 1997) belegen ebenfalls, dass hauptsächlich polylektische *Andrena*-Arten parasitiert werden. Dies wurde vor allem im Zusammenhang mit der Frage nach dem Artstatus von *Stylops melittae* diskutiert. Diese Art erscheint in ihrem Verbreitungsraum in der Westpaläarktis in sehr variabler Ausprägung. So gibt es eine große Variabilität in den Proportionen des Cephalothorax der Weibchen (Paxton & Pohl 1999) und ursprünglich wurde eine Reihe von scheinbar wirtsspezifischen *Stylops*-Arten beschrieben. Diese wurden jedoch von Kinzelbach (1978) allesamt mit *Stylops melittae* synonymisiert. Dies steht im Einklang mit der Hypothese, dass bei zahlreichen coexistierenden wirtsspezifischen *Stylops*-Arten überwiegend oligolektische *Andrena*-Arten parasitiert werden müssten (Pekkarinen 1997), also Spezialisten, die immer und überall Pollen einer einzigen Pflanzenart oder nah verwandter Pflanzenarten sammeln.

Die Stylopisierung kann sowohl das Verhalten, als auch die morphologische Ausprägung der Wirtstiere beeinflussen. So ist bekannt, dass stylotisierte Sandbienen früher als ihre Artgenossen das Nest verlassen und ein verändertes Flug- und Pollensammelverhalten aufweisen (siehe bspw. Ulrich 1956). Als morphologische Veränderungen

Tabelle 1. Übersicht über die Funde der Sandbienen in Luxemburg.

Wirtsart	Fundort, Datum	Styloplisierung
<i>Andrena carantonica</i> ♀	Düdelingen, Dueswee, 25.4.1993, leg. J. Cungs	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena carantonica</i> ♀	Remich, 19.5.1997	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena carantonica</i> ♀	Remich, 19.5.1997	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena carantonica</i> ♀	Remich, 19.5.1997	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena carantonica</i> ♀	Remich, 19.5.1997	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena carantonica</i> ♀	Remich, 23.5.1997	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♀	Erpeldingen /Bous, Hiewelbiert 2.4.2000	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♀	Remerschen, geschützte Zone, 15.5.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♀	Remerschen, geschützte Zone, 5.6.2001	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♀	Erpeldingen /Bous, Hiewelbiert 2.4.2000	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♂	Erpeldingen /Bous, Hiewelbiert 2.4.2000	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♂	Remerschen, 3.4.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♂	Bous, Weiergewaan, 1.4.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena chrysoseles</i> ♂	Bous, Weiergewaan, 30.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena flavipes</i> ♀	Stadtbredimus, 17.3.1999	Spuren der Styloplisierung zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena fulva</i> ♀	Bonneweg, 13.3.1991	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♀	Esch-an-der-Alzette, Kanalstraße, 27.3.1991	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5, 1 ♀ zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena fulva</i> ♀	Esch-an-der-Alzette, Kanalstraße, 28.3.1991	1 ♀ zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena fulva</i> ♀	Esch-an-der-Alzette, Autobushaltestelle, 27.3.1991	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♀	Bonneweg, 6.4.1992	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♀	Bonneweg, 12.3.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5, Spuren der Styloplisierung zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena fulva</i> ♀	Moersdorf, Deiwelskopp, 11.-15.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♀	Remerschen, 29.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♂	Bonneweg, 12.4.1984	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♂	Remerschen, geschützte Zone, 19.3.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♂	Remich, Gewännchen, 24.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena fulva</i> ♂	Moersdorf, Deiwelskopp, 11.-15.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena minutula</i> ♀	Hamm, Irrgarten, 7./14.7.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena minutula</i> ♀	Remerschen, geschützte Zone, 13.7.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena minutula</i> ♂	Erpeldingen /Bous, Hiewelbiert 21.3.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Erpeldingen /Bous, Hiewelbiert 2.4.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5, Spuren der Styloplisierung zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena nitida</i> ♀	Remerschen, 29.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Erpeldingen /Bous, Hiewelbiert, 11.3.- 15.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Remich, 30.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Remerschen, Erholungszone, 29.4.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Wintringen, Richtung Remerschen, 1.4.2001	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5, 1 ♀ zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena nitida</i> ♀	Stadtbredimus, Goldberg, 6.5.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Remerschen, 29.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 3 & Tergit 4

<i>Andrena nitida</i> ♀	Remerschen, geschützte Zone, 9.4.1999	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5, 1 ♀ zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena nitida</i> ♀	Stadtbredimus, Wolpercherberg, 5.4.1999	2 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Bettendorf, 7.4.1992	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Düdelingen, Haardt, 28.3.1993, leg. J. Cungs	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♀	Ellingen, Bahnhof, 19.5.2001	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5, mit Primärlarven (siehe Abb. 1)!
<i>Andrena nitida</i> ♀	Remerschen, 21.5.1998	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena nitida</i> ♂	Remich, 31.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena ovatula</i> ♂	Düdelingen, Haardt, 27.5.2001	Spuren der Stylopisierung zwischen Tergit 3 & Tergit 4
<i>Andrena subopaca</i> ♀	Stadtbredimus, Goldberg, 22.3.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena subopaca</i> ♀	Stadtbredimus, Goldberg, 22.3.2000	3 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena subopaca</i> ♀	Erpeldingen /Bous, Hiewelberg 11.-15.3.1999	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena subopaca</i> ♀	Erpeldingen /Bous, Hiewelberg 5.5.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena subopaca</i> ♀	Remerschen, 22.3.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena subopaca</i> ♀	Remerschen, geschützte Zone, 1.4.2001	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena subopaca</i> ♂	Erpeldingen /Bous, Hiewelberg 2.4.2000	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena tibialis</i> ♂	Ettelbrück, 13.4.1984	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5
<i>Andrena tibialis</i> ♂	Bonneweg, 16.4.1984	1 ♀ zwischen Tergit 4 & Tergit 5

sind sowohl Verkleinerungen des Kopfes, als auch Veränderungen der Proportionen der einzelnen Antennenglieder bekannt (Kinzelbach & Pohl 2003). So weisen auch bei den hier beschriebenen Sandbienenfunden zwei ♀ von *Andrena nitida* ein kürzeres zweites Antennenglied auf. Desweiteren treten häufig Veränderungen in der Dichte und Pigmentierung der Haare auf. So weisen auch alle von uns nachgewiesenen *Andrena chrysoseles* ♀ eine, im Vergleich zu nicht stylopisierten Tieren dünne Scopa-Behaarung auf und zwei der *Andrena chrysoseles* ♂ besitzen bemerkenswerter Weise einen schwarzen Clypeus (normalerweise gelb!). Diese Abnormitäten erschweren häufig die Bestimmung der Tiere. Auch Bleidorn & Venne (2002) konnten bei zahlreichen stylopisierten Tieren Abweichungen in der Flocculus- und Scopa-Behaarung feststellen.

Danksagung

Unser Dank gilt Dr. C. Schmid-Egger (D-Herrsching) und Dr. C. Saure (D-Berlin) für die Determination der abnormen Tiere von *Andrena chrysoseles* sowie Herrn Josy Cungs (L-Düdelingen) für die uns für das Studium zur Verfügung gestellten Tiere seiner Sammlung.

Literatur

- Bleidorn, C. & Venne, C., 2002. - Gehäuftes Auftreten des Fächerflüglers *Stylops melittae* in Ostwestfalen (Strepsiptera). - Ent. Nachr. Ber. 46: 51-54.
- Gauss, R., 1959. - Zum Parasitismus der Fächerflügler (Strepsiptera). - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 7: 331-347.

- Kathirithamby, J., 1989. - Review of the order Strepsiptera. - Syst. Ent. 14: 41-92.
- Kinzelbach, R.K., 1978. - Fächerflügler (Strepsiptera). - Die Tierwelt Deutschlands, 65. Teil, Fischer Verlag, Jena, 166 pp.
- Kinzelbach, R. K. & Pohl, H., 2003. - 27. Ordnung Strepsiptera, Fächerflügler. In Dathe, H.H. (ed): Kaestner - Lehrbuch der Speziellen Zoologie I/5: Insecta. (pp. 526–539). Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kuhlmann, M., 1998. - Nachweise mit Bienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata) assoziierter Milben (Acari) und Fächerflügler (Strepsiptera). - Linzer biol. Beitr. 30: 69-80.
- Pekkarinen, A., 1997. - Parasitism of *Stylops* (Strepsiptera, Stylopidae) in poly- and oligolectic *Andrena* hosts (Hymenoptera, Apoidea) - Entomol. Fennica 8: 109-111.
- Saure, C., 1994. - Mitteilung über neue Nachweise von Fächerflüglern als Bienen- und Wespenparasiten in Berlin und Umland (Insecta: Strepsiptera: Stylopidae). - Brandenburgische Ent. Nachr. 2: 47-53.
- Schmid-Egger, C. & Scheuchl, E., 1997. - Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz, Band III: Andrenidae. - Velden, Eigenverlag, 180 pp.
- Schneider, N., 2002. - Sur la présence au Luxembourg de *Xenos vesparum* Rossi (Strepsiptera, Stylopidae). - Archs Inst. g.-d. Luxemb. Sect. Sci. nat. phys. math., NS 44: 167–171.
- Vogt, L., 2002. - Weighting indels as phylogenetic markers of 18 S rDNA sequences in Diptera and Strepsiptera. - Organisms, Diversity & Evolution 2: 335-349.
- Ulrich, W., 1956. - Unsere Strepsipteren-Arbeiten. - Zool. Beitr. N.F. 2: 177-255.
- Whiting, M.F., 2002. - Phylogeny of the holometabolous insect orders: molecular evidence. - Zool. Scripta 31: 3-15.