



# *Entomofauna*

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

---

Band 25, Heft 25: 365-372    ISSN 0250-4413    Ansfelden, 20. Dezember 2004

---

## **Widderchen als Bestäuber von Orchideen in Thüringen \*** (Insecta: Lepidoptera, Zygaenidae)

Vladimir NAZAROV & Ulf BUCHSBAUM

### **Abstract**

*Zygaena lonicerae* (SCHEVEN, 1777) and *Z. minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) are recorded as pollinators of orchids of the genus *Gymnadenia*, the pollinaria of which were found at the probosces of the zygaenids. The records are important for the pollinating biology of orchids in Thuringia.

Key words: Orchidaceae, *Gymnadenia*, Insecta, Lepidoptera, Zygaenidae, *Zygaena lonicerae*, *Zygaena minos*, pollination, Thuringia.

### **Zusammenfassung**

*Zygaena lonicerae* (SCHEVEN, 1777) und *Z. minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) werden als Bestäuber von Orchideen der Gattung *Gymnadenia* nachgewiesen, deren Pollinarien sich an den Saugrüsseln der Zygaenen befanden. Diese Nachweise haben besondere Bedeutung für die Bestäubungsbiologie der Orchideen in Thüringen.

### **Einleitung**

Schmetterlinge sind allgemein als Bestäuber für Blütenpflanzen bekannt. Damit werden in erster Linie Tagfalter in Verbindung gebracht, die einer Vielzahl von Blütenpflanzen durch Ihren Besuch zur Fortpflanzung verhelfen. DURKA (2002) nennt Farbe und Aussehen als wichtigste Gründe für den Blütenbesuch, während die "Belohnung", also der

\* Gewidmet Prof. Dr. Clas M. Naumann (†) in Gedenken.

Nahrungserwerb, das Hauptmotiv darstellt. Insbesondere ist dies der von der Blüte abge sonderte Nektar. Dieser ist normalerweise in einem schmalen Sporn der Blüte versteckt. Deshalb ist die Bestäubung der Pflanzen meist abhängig von der Rüssellänge der Bestäuber (DURKA 2002). Demnach werden die Pflanzen in 9 Klassen eingeteilt (MÜLLER 1881, KNUTH 1889).

### Zygaenen als Bestäuber von Orchideen

Im Gegensatz zu anderen Pflanzen werden die Orchideen hauptsächlich von Nachtfaltern bestäubt (NILSSON 1978, NILSSON et al. 1985, VÖTH 2000). Darunter spielen Zygaenen, besonders der Gattung *Zygaena* FABRICIUS, 1775 eine wesentliche Rolle bei der Bestäubung einiger europäischer Arten. Vor allem wurden diese Insekten häufig entweder als Bestäuber oder als Besucher der Pyramidenorchis, *Anacamptis pyramidalis* (L.) L.C.M. RICHARD, und der Großen Händelwurz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., registriert (NAZAROV & EFETOV 1993, LIND 1994, NAUMANN et al. 1999, NAZAROV & EFETOV 2000, VÖTH 2000, BLAICH 2004).

Beide Orchideen kommen auch in Thüringen vor (ECCARIUS 1997). Ihre Pollinarien (Hemipollinarien) sind gut sichtbar und können sowohl während einer Exkursion als auch in den Sammlungen erfolgreich und schnell identifiziert werden.

Vom Zweitautor konnten während einer Exkursion orchideenbesuchende Zygaenen beobachtet werden. Diese trugen nach näherer Inspektion Pollinarien von Orchideen an ihren Mundwerkzeugen. Auf Grund dieses Nachweises wurden Zygaenen einiger Sammlungen mit Tieren aus Thüringen gezielt nach Pollen von Orchideen durchgesehen.

### Material, Methoden und Ergebnisse

Insgesamt wurden ca. 450 Tiere aus verschiedenen Sammlungen untersucht (u. a. Coll. BUCHSBAUM, Coll. Naturkundemuseum Erfurt, Coll. Zoologische Staatssammlung München). Vier davon haben Orchideen-Pollenaggregate an ihren Rüsseln. Alle Pollenaggregate sind weiß-gelb (Abb. 1). Jedes Caudicule hat ein separates bandförmiges Viscidium. Dessen Länge ist ungefähr so groß wie das Caudicule selbst (Abb. 3, 4). Solche Merkmale sind typisch für die Hemipollinarien der *Gymnadenia* Arten. Pollinarien von *A. pyramidalis* an den Rüsseln der untersuchten Tieren wurden nicht entdeckt.

Aus Thüringen sind zwei *Gymnadenia* Arten bekannt: *G. conopsea* und *G. odoratissima* (L.) Rich. Obwohl die zweite Art seit dem Jahr 1937 nicht mehr registriert wurde (ECCARIUS 1997), entschlossen sich die Autoren die Morphologie der Hemipollinarien von beiden Arten zu untersuchen und mit denen anderer Zygaenen zu vergleichen. Für diesen Zweck wurde sowohl fixiertes als auch getrocknetes Material aus Thüringen, Bayern und der Krim (Ukraine) genutzt.

Es konnten insgesamt 22 Hemipollinarien von *G. conopsea*, 4 von *G. odoratissima* und 6 von Zygaenen mit einem MBS-10 Mikroskop (4x) gemessen werden. Die Viscidia kann nicht immer gut positionieren werden. Insbesondere bei den Viscidia am Rüssel der Zygaenen erwies sich das als schwierig. Deshalb mußte der Vergleich von Hemipollinarien auf die Caudiculemorphologie beschränkt werden. Vor allem die Länge und Breite (direkt an der Grenze zur Massula) des Caudicules waren für diese Untersuchung ge-

eignet. Die genauen Punkte für die Messungen werden in Abbildung 3 gezeigt.

Das Caudicule von *G. conopsea* ließ sich eindeutig vom Caudicule von *G. odoratissima* unterscheiden. Seine Länge beträgt bei *G. conopsea* 0,71 mm (0,63 - 0,75), bei *G. odoratissima* ist es dagegen nur 0,44 mm (0,43 - 0,45) lang. Die Abweichungen im Verhältnis zwischen Länge und Breite des Caudicules gilt es noch zu klären (Abb. 5).

Auf der Basis des Verhältnisses zwischen Länge und Breite des Caudicules wurden Hemipollinarien auf den beiden männlichen *Zygaena loniceræ* (SCHEVEN, 1777) eindeutig *G. conopsea* zugeordnet. Die Werte im Diagramm liegen innerhalb der Dispersionswerte dieser Orchideenart (Abb. 5). Die drei Hemipollinarien am Rüssel der weiblichen *Z. loniceræ* wurden ebenfalls als Hemipollinarien von *G. conopsea* identifiziert, obwohl ihre Caudiculen in der Länge etwas kürzer waren als alle gemessenen Hemipollinarien von *G. conopsea* (Abb. 5).

Das Caudicule des Hemipollinariums am Rüssel der *Zygaena minos* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) war beträchtlich kleiner als das Caudicule von *G. conopsea*. In der Breite entspricht es den gemessenen Caudicules von *G. odoratissima* aus Bayern, deren Länge sogar kürzer war als alle Werte von *G. odoratissima* (Abb. 5).

Die Exemplare von *Z. minos* wurden in der Umgebung von Jena von B. ALBERTI gefangen. Das genaue Datum und der exakte Fundort des Tieres ist nicht auf dem Fundortetikett vermerkt. Doch andere in der Zoologischen Staatssammlung München befindliche Tiere mit gleicher Fundortbezeichnung geben Auskunft darüber, daß B. ALBERTI hauptsächlich zwischen 1925 bis 1940 und von 1955 bis 1967 dort gesammelt hat. Das Gebiet gilt als der letzte bekannte Standort von *G. odoratissima* in Thüringen (siehe Verbreitungskarte ECCARIUS 1997). Somit kann angenommen werden, daß es sich bei *Z. minos* um das Hemipollinarium der *G. odoratissima* handelt. Dieser Fund ist damit einer der letzten Nachweise dieser Orchideenart in Thüringen.

Bis jetzt wurden verschiedene *Zygaena*-Arten, darunter auch *Z. loniceræ*, hauptsächlich als Besucher von *Gymnadenia* registriert. Die Hemipollinarien von *G. conopsea* hat man nur auf anderen *Zygaenen*, *Adscita staitices* (LINNAEUS, 1758) entdeckt (VÖTH 2000). Einen weiteren Hinweis darauf, daß Arten der Gattung *Zygaena* als *Gymnadenia*-Bestäuber in Frage kommen, ist der Nachweis von Pollen von *Gymnadenia (Nigritella) cenisia* (G. FOELSCH & AL.) G. FOELSCH & AL. am Rüssel von *Zygaena exulans* (HOHENWARTH, 1792), aus Südfrankreich, Dept. Savoie, Col d'Iseran, 31. Jul.1999 (BLAICH 2004).

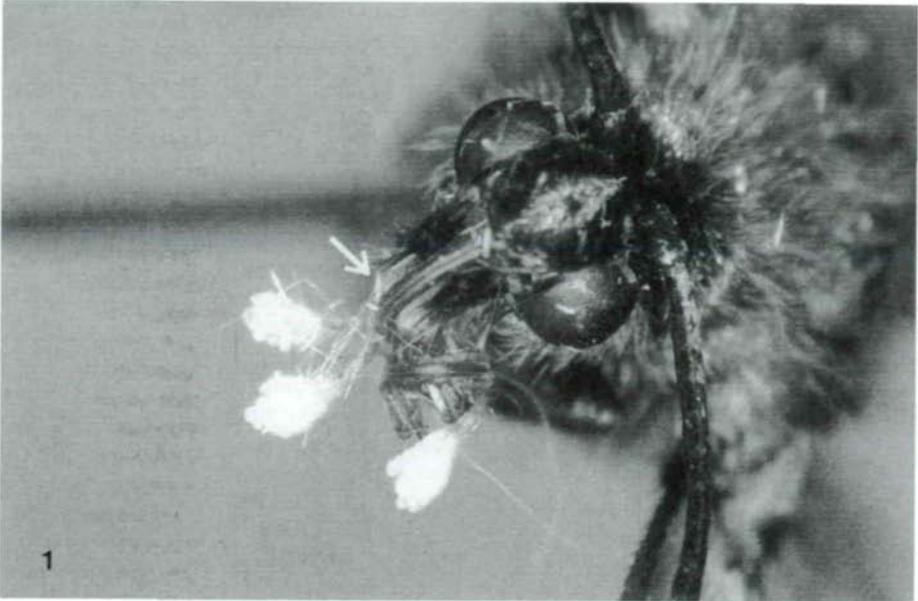
### Abbildungen (umseitig)

Abb. 1 (links oben): Das Weibchen von *Z. loniceræ* mit 4 Hemipollinarien von *Gymnadenia conopsea*. Das vierte Hemipollinarium ist hinter dem Rüssel fast vollständig versteckt (weißer Pfeil). Foto: U. BUCHSBAUM.

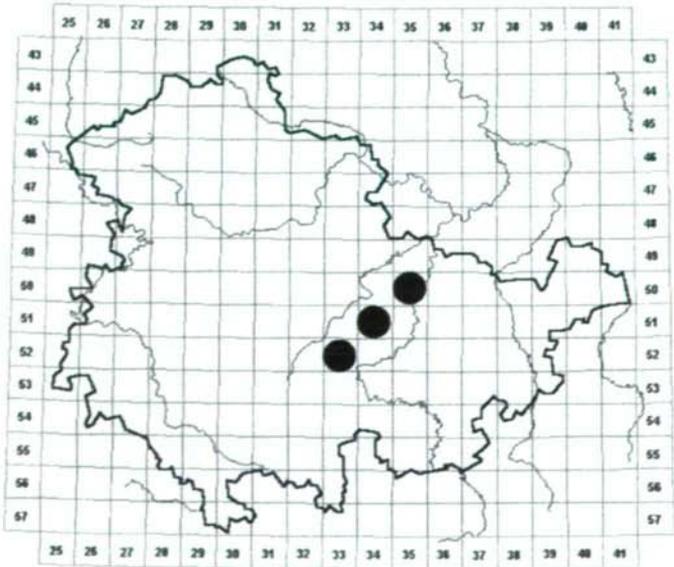
Abb. 2 (links unten): Karte der Fundstellen der *Zygaena*- Arten mit Orchideen-Pollen in Thüringen.

Abb. 3 (rechts oben): REM-Aufnahme des Hemipollinariums von *Gymnadenia conopsea*. B = Breite des Caudicules, L = Länge des Caudicules.

Abb. 4 (rechts unten): REM-Aufnahme vom Hemipollinarium von *Gymnadenia odoratissima* von *Zygaena minos* aus Jena



1



2

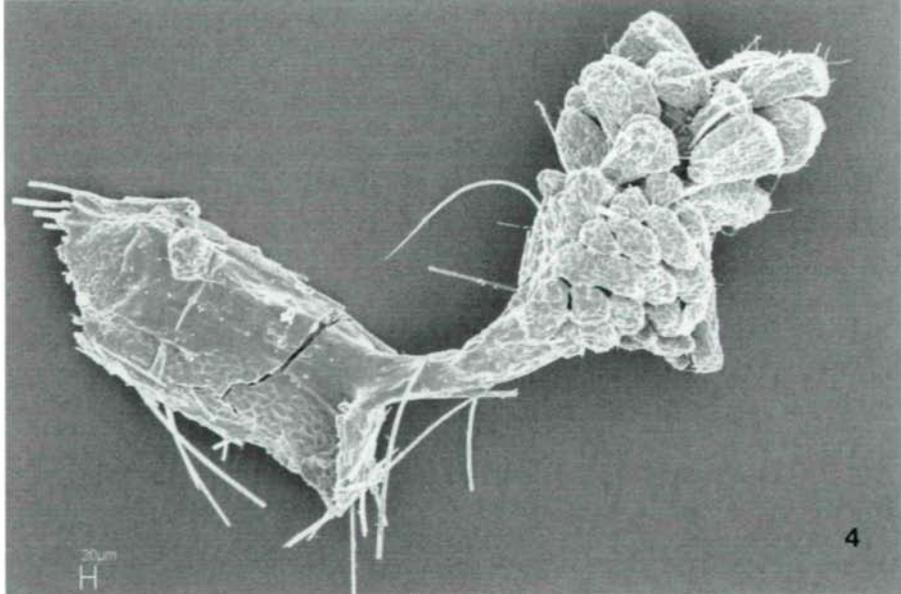
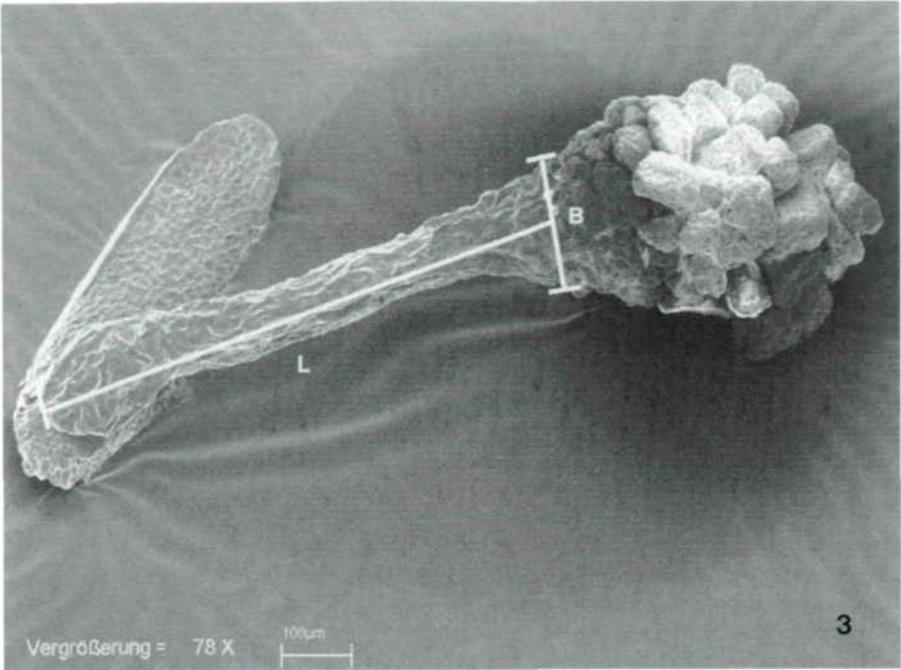
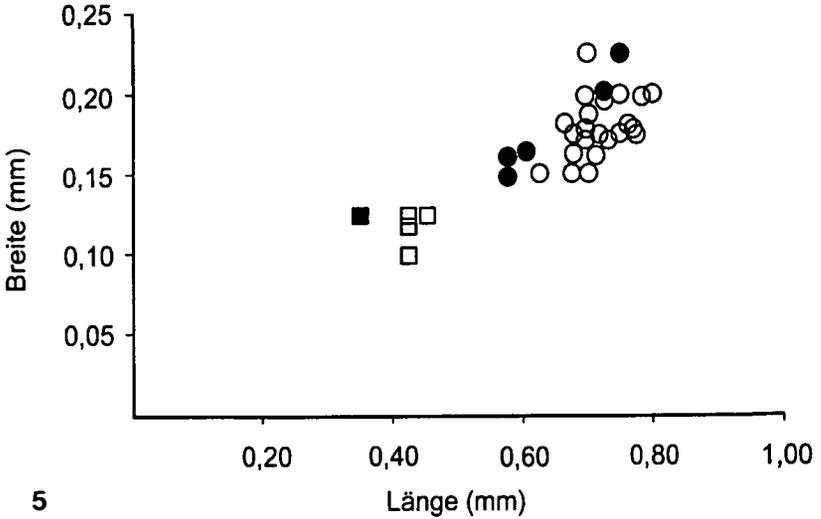


Abb. 5: Die Abweichungen im Verhältnis zwischen Länge und Breite des Caudiculus von Hemipollinarien der *Gymnadenia conopsea* (■ □) und *G. odoratissima* (● ○). Nichtgefüllte Zeichen entsprechen den Hemipollinarien entdeckt an *Zygaena*.



Arten der Gattung <i>Zygaena</i>	Sammlung	Geschl.	Fundortangabe	Anzahl der Hemipollinaria	Art der <i>Gymnadenia</i>
<i>Z. ionicera</i>	Buchsbaum	weiblich	Thüringen, Reinstedter Grund, Ug.Reinstedt 11°24'00N/50°49'20E, TF 18.Juli 2004. leg. Mei-Yu Chen & U. Buchsbaum	4	<i>G. conopsea</i>
<i>Z. ionicera</i>	Buchsbaum	männlich	Thüringen, Reinstedter Grund, Ug.Reinstedt 11°24'00N/50°49'20E, TF 18.Juli 2004. leg. Mei-Yu Chen & U. Buchsbaum	1	<i>G. conopsea</i>
<i>Z. ionicera</i>	Buchsbaum	männlich	Germ. Centr., Thür., Rudolstadt, Keilhau, Kirchberg, 5233/4, 11.07.1995, leg. Buchsbaum	1	<i>G. conopsea</i>
<i>Z. minos</i>	ZSM	männlich	Jena	1	<i>G. odoratissima</i>

Tabelle 1: Die wichtigsten Informationen über *Zygaena* spec. mit Hemipollinarien von *Gymnadenia* aus Thüringen.

Sowohl *Z. Ionicerae* als auch *Z. minos* sind in Thüringen weit verbreitet (GÖHL & BUCHSBAUM 2000). *Z. minos* bevorzugt als ponto-mediterrane Art die exponierten, wärmebegünstigten Biotope, wie z. B. trockene Kalkhänge, offene Halbtrockenrasen und dergleichen (KEIL 1993, ZUB 1996, NAUMANN et al. 1999). Die Art kommt von Frankreich über Mittel- und Südeuropa, dem südlichen Skandinavien bis in die Türkei und in den Iran vor (NAUMANN et al. 1984). *Z. Ionicerae* bevorzugt ebenso Kalkboden und ist auf Halbtrockenrasen, sowie an trockenen und halbtrockenen Waldrandgesellschaften anzutreffen. Die Art ist nicht so stark wärmeabhängig (KEIL 1993, ZUB 1996, NAUMANN et al. 1999). Sie ist in Thüringen auch häufiger als *Z. minos*. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Großbritannien, Nord-Spanien über das gesamte Mitteleuropa bis zur Türkei und den Kaukasus. Sie ist aber auch weiter nördlich, in Skandinavien verbreitet (NAUMANN et al. 1999).

### Abschließende Bemerkungen

Orchideen werden allerdings auch von anderen Nachtfaltern besucht. Dies sind zum Beispiel einigen Noctuiden, insbesondere die Plusiinae *Autographa gamma* (LINNAEUS, 1758), *A. bractea* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Diachrysis chrysitis* (LINNAEUS, 1758), *Plusia festucae* (LINNAEUS, 1758). Auch Sphingidae und Geometridae sind als Blütenbesucher bekannt (NILSSON 1978). Wenig bekannt ist aber, wie groß die Bedeutung der Nachtfalterbestäubung für die Pflanzen ist. Ebenso ist wenig publiziert, welche Arten, welche Blüten bevorzugen. Weitere Untersuchungen können in der Zukunft darüber Aufschluß geben. Beobachtungen von allen im Freiland tätigen Entomologen können dazu sehr hilfreich sein.

### Dank

Für die Hilfe einiger Kollegen bedanken sich die Autoren recht herzlich. Insbesondere sind dies Andreas HEUER (Erfurt) für die Durchsicht der Sammlung des Naturkundemuseums Erfurt und Enrico SCHWABE (ZSM) für die Hilfe bei den REM-Aufnahmen. Ebenso danken wir Dr. Franz SCHUHWERK (Botanische Staatssammlung München) für die Hilfe bei der Arbeit im Herbarium. Außerdem gilt Mei-Yu CHEN herzlicher Dank für ihre Unterstützung bei den Exkursionen.

### Literatur

- BLAICH, G. - 2004. <http://www.guenther-blaich.de/nigpoll.htm>  
DURKA, W. - 2002. Blüten- und Reproduktionsbiologie. - Schriftenreihe für Vegetationskunde Bonn, Heft 38: 133-175.  
KEIL, T. - 1993. Beiträge zur Insektenfauna Ostdeutschlands: Lepidoptera - Zygaenidae. - Entomologische Nachrichten und Berichte 37 (3): 145-200.  
KNUTH, P. - 1898-1904. Handbuch der Blütenbiologie. Vol. 1, 2.1, 2.2. - Leipzig.  
ECCARIUS, W. (Red.) - 1997. Orchideen in Thüringen. - Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. Uhlstedt. 256 S.  
GÖHL, K. & BUCHSBAUM, U. - 2000. Zygaenidae. In BUCHSBAUM, U. & LÖBEL, H. (Bearb.): Checkliste der Lepidoptera Thüringens. - Checklisten Thüringer Insekten und Spinnentiere 8: 56-57.

- LIND, H. - 1994. Fjärilar-viktiga för polination över stora avstånd. - Svensk. Bot. Tidskr. 88: 185-187.
- MÜLLER, H. - 1881. Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassung an dieselben. - Leipzig, 612 S.
- NAUMANN, C.M., FEIST, R., RICHTER, G. & WEBER, U. - 1984. Verbreitungsatlas der Gattung *Zygaena* FABRICIUS, 1775 (Lepidoptera, Zygaenidae). - Thesis Zoologicae 5: 97 S.
- NAUMANN, C.M., TARMANN, G.M. & TREMEWAN, W.G. - 1999. The Western Palaearctic Zygaenidae (Lepidoptera). - Apollo Books Stenstrup, 304 pp.
- NAZAROV, V.V & EFETOV, K.A. - 1993. On the role of the Crimean Zygaenidae (Lepidoptera) in Pollination of *Anacamptis pyramidalis* (Orchidaceae). - Zool. J. 72 (10): 54-67 (in russisch mit englischem summary).
- NAZAROV, V.V & EFETOV, K.A. - 2000. Preliminary results of searching in collections for zygaenid moths have pollinated the orchids *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. (Lepidoptera, Zygaenidae, Zygaeninae). - Abstr. VII Int. Symp. Zygaenidae, Innsbruck, 4-8 September 2000: 22.
- NILSSON, L.A. - 1978. Pollination ecology and adaptation in *Platanthera chlorantha* (Orchidaceae). - Bot. Notiser, Stockholm 131: 35-51.
- NILSSON, L.A., JONSSON, L., RASON, L. & RANDRIANJOHANY, E. - 1985. Monophily and pollination mechanisms in *Angraecum arachnites* SCHLTR. (Orchidaceae) in a guild of long-tongued hawk-moths (Sphingidae) in Madagascar. - Biological Journal of the Linnean Society 26: 1-19.
- VÖTH, W. - 2000. *Gymnadenia nigriflora* und ihre Bestäuber. - Jour. Eur. Orchideen 32 (3-4): 547-573.

Adressen der Autoren:

Vladimir V. NAZAROV  
Nedlinger Str. 32a  
D - 80638 München  
mail: nazarov@gmx.net

Ulf BUCHSBAUM  
Zoologische Staatssammlung München (ZSM)  
Münchhausenstrasse 21  
D-81247 München  
mail: UlfBuchbaum.Lepidoptera@zsm.mwn.de

---

Druck, Eigentümer, Herausgeber, Verleger und für den Inhalt verantwortlich:  
Maximilian SCHWARZ, Konsulent für Wissenschaft der O.Ö. Landesregierung,  
Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden, e-mail: maxschwarz@everyday.com  
Redaktion: Erich DILLER (ZSM), Münchhausenstrasse 21, D-81247 München, Tel.(089)8107-159  
Fritz GUSENLEITNER, Lungitzerstrasse 51, A-4222 St. Georgen / Gusen  
Wolfgang SCHACHT, Scherrerstrasse 8, D-82296 Schöngesing, Tel. (089) 8107-146  
Erika SCHARNHOP, Himbeerschlag 2, D-80935 München, Tel. (089) 8107-102  
Emma SCHWARZ, Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden  
Thomas WITT, Tengstrasse 33, D-80796 München, e-mail: witt-thomas@t-online.de  
Postadresse: Entomofauna (ZSM), Münchhausenstrasse 21, D-81247 München, Tel.(089) 8107-0,  
Fax (089) 8107-300, e-mail: erich.diller@zsm.mwn.de oder: wolfgang.schacht@zsm.mwn.de