

P. WESTRICH, Kusterdingen

Verbreitung, Lebensraum und Blütenbesuch der Seidenbiene *Colletes sierrensis* FREY-GESSNER, 1901 (Hymenoptera, Apidae)

Zusammenfassung *C. sierrensis* wurde an insgesamt 37 Fundorten nachgewiesen, von denen 34 in Südfrankreich, zwei in der Schweiz und einer in Nordspanien liegen. Hinsichtlich der vertikalen Verbreitung in Südfrankreich lag der tiefste Fundort bei 247 m üNN, der höchste bei 1148 m. Außer einem Fund bei 300 m und einem bei 1148 m verteilen sich die meisten Fundorte relativ gleichmäßig auf Höhen zwischen 300 m und 1000 m. Die Flugzeit beginnt etwa Mitte August und dauert bis in die zweite September-Hälfte. Typische Lebensräume sind lichte Steineichenwälder oder Eichen-Kiefernwälder mit *Quercus ilex* und *Pinus sylvestris* oder *Pinus halepensis*, außerdem Lichtungen und Säume des Steineichenwaldes und dessen Ersatzgesellschaften, vor allem trockene Gariguen sowie in der montanen Stufe der Saum sommergrüner Eichenwälder mit *Quercus pubescens* und trockenwarme Kiefernwälder. Die Lebensräume sind stets charakterisiert durch das Auftreten der artspezifischen Nahrungspflanze *Odontites viscosus* (Scrophulariaceae). Beide Geschlechter von *C. sierrensis* wurden an insgesamt 37 Lokalitäten fast ausschließlich an *Odontites viscosus* beim Blütenbesuch beobachtet. Die Männchen patrouillierten fast ununterbrochen die Blütenstände ihrer Nahrungspflanze. Die Weibchen sammelten ausschließlich hier Pollen. 40 lichtmikroskopisch analysierte Pollenladungen von 18 Lokalitäten in der Schweiz, in Frankreich und in Spanien enthielten ausschließlich Pollen von *O. viscosus*. Dies beweist, dass *C. sierrensis* eine streng oligolektische, auf *Odontites viscosus* spezialisierte Bienenart ist. An schütter bewachsenen oder vegetationsfreien Stellen wurden Weibchen auf der Suche nach einem geeigneten Nistplatz beobachtet, die Nester selbst wurden jedoch nicht gefunden. An solchen Stellen fanden sich Exemplare der offensichtlichen Kuckucksbiene *Epeolus cruciger*. Auch wenn keine Untersuchungen zur Bestäubungsleistung durchgeführt wurden, dürfte *C. sierrensis* ein wichtiger Bestäuber der protogynen Blüten von *O. viscosus* sein.

Summary Distribution, habitat and flower visits of *Colletes sierrensis* FREY-GESSNER, 1901 (Hymenoptera, Apidae). - *C. sierrensis* has been recorded at 37 locations of which 34 are situated in southern France, two in Switzerland and one in Spain. A particularly high density of records was found in the Canyon du Verdon vicinity and in the range of the Luberon. In France, one site was located at an altitude of 274 m, one at 1148 m, the rest was distributed between 300 m and 1000 m. The flight period begins some time during mid August and lasts until the second half of September. The species has only been found in dry woodland habitats mainly characterized by trees such as *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Pinus sylvestris* or *Pinus halepensis*. The habitat preference is always determined by the occurrence of the forage plant. At all 37 sites both sexes of *C. sierrensis* were almost exclusively observed visiting *Odontites viscosus* (Scrophulariaceae). Males patrolled all day long the inflorescences always awaiting unmated females. Females exclusively collected pollen from *O. viscosus*. Pollen loads from 40 female specimens from 18 sites in Switzerland, France and Spain were studied using a light microscope. They all contained, exclusively, pollen of *Odontites viscosus*. This was confirmed by reference samples obtained from flowers. This proves *C. sierrensis* not only to be oligolectic on *Odontites viscosus*, but also to be the first and only bee species associated with this plant. Nests could not be found but females of the specific parasitic bee *Epeolus cruciger* were observed searching for host nests at places with sparsely vegetated or bare ground. Although no systematic pollination studies were carried out, *C. sierrensis* is considered to be an important pollinator of *O. viscosus* due to the morphological correspondence of the bees head and the shape of the protogyne flower, the nototrib pollen deposit on the bees forehead and the flower constancy of the visits.

1. Einleitung

Nach der Erstbeschreibung von *Colletes sierrensis* durch FREY-GESSNER im Jahre 1901 dauerte es neunzig Jahre, bis diese Art vom Verfasser im Wallis in der Nähe der Stadt Sierre wiederentdeckt wurde. Der Nachweis beider Geschlechter am 15. August 1991 im Pfywald und weitere Funde in Südfrankreich führten zur Erstbeschreibung des Männchens und zur Festlegung des Lectotypus (WESTRICH & AMIET 1996). Seither hat der Verfasser mehrere Reisen nach Südfrankreich und Spanien unternommen, um zusätzliche Untersuchungen zur Verbreitung, Biologie und Ökologie durchzuführen.

Ein aktueller Nachweis in Nordspanien wurde zusammen mit den Fundumständen bereits publiziert (WESTRICH & WESTRICH 2006). Zwischenzeitlich wurden alle in Südfrankreich gemachten Nachweise und Beobachtungen ebenfalls ausgewertet. Die daraus resultierenden Befunde und Schlussfolgerungen werden in der vorliegenden Arbeit präsentiert.

2. Material und Methoden

Beobachtungen im Freiland fanden in den Jahren 1991, 1995, 1996, 1998, 1999, 2004 und 2005 in der Schweiz, in Frankreich und in Spanien statt. Pollenladungen der

gesammelten Belegexemplare wurden nach den bei WESTRICH & SCHMIDT (1986) beschriebenen Methoden lichtmikroskopisch untersucht. Das Belegmaterial befindet sich mit Ausnahme einiger an Kollegen abgegebener Exemplare in der Sammlung des Verfassers. Zur Erstellung der Karte der Fundorte wurde das Programm „DMAP for Windows“ verwendet.

3. Verbreitung

C. sierrensis wurde von mir an insgesamt 37 Fundorten nachgewiesen, von denen 34 in Südfrankreich zu finden sind (siehe Abb. 1). Die französischen Lokalitäten liegen in den Departements Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05), Bouches-du-Rhone (13), Var (83) und Vaucluse (84). Gebietsweise ergab sich eine vergleichsweise hohe Dichte von Fundorten, so z.B. im Umfeld des Canyon du Verdon und in der Gebirgskette des Luberon.

Was die vertikale Verbreitung in Südfrankreich betrifft, so lag der tiefste Fundort bei 247 m üNN (Chaine des Alpilles, Pas de la Figuière, nördlich von Aureille an der D25), der höchste bei 1148 m (Col de Leques, nordwestlich von Castellane). Während es nur jeweils einen Fundort unter 300 m und über 1000 m gab, verteilten sich die übrigen Fundorte relativ gleichmäßig auf Höhen zwischen 300 m und 1000 m (siehe Abb. 2). Der Durchschnitt der Höhenverbreitung beträgt 601 m. Die einzelnen Fundorte und ihre topographische Lage sind nachfolgend aufgelistet (Höhenangabe jeweils in m üNN).

Schweiz: Wallis: Sierre. Pfywald (Bois de Finges) östlich der Kantonsstraße, 540 m üNN (siehe WESTRICH & AMIET 1996). Erschmatt. Straßenböschung, 900 m.

Frankreich: Hautes-Alpes: Gorges de la Méouge, NW Sisteron, 560 m; Gorges de la Méouge, NW Sisteron, 670 m; Gorges de la Méouge, NW Sisteron, 750 m; Gorges de la Méouge, NW Sisteron, 850 m. – Alpes-de-Haute-Provence: Südwestlich von Manosque an der D27 km 29, 340 m; Montpezat S Riez, 450 m; Forcalquier Abzweigung der D5, D14, D18 Richtung Reyanne. 650 m; Pont-de-Soleis, Verdon, 652 m; Col de Leques, NW Castellane, 1148 m. – Var: Cotignac (Monastère St. Joseph), 409 m; Baudinard-sur-Verdon, 545 m; Les Vergelins E Aups, 700 m; Vérignon NE Aups, 750 m; Baudinard-sur-Verdon, 545 m; Moissac-Bellevue NW Aups, 590 m; 5 km S Trigance (D90), 900 m; 2 km N Le Bourguet an D102, 840 m; Châteauvieux, an D52, SW Castellane, 965 m; 2 km E La Verdrière, an der D554, 407 m; Nach La Verdrière an der D554, km 17, ca. 1 km vor der Abzweigung von der Straße nach Manosque nach St. Julien de Montagnier, Les Aimées, 481 m; zwischen St. Julien de Montagnier und Ginasservis. D36, L'Éouvière, 448 m; 2 km E Ampus, 600 m; Bois de Prannes, 2 km W Chateauxdouble. 609 m; – Vaucluse: Zwischen La Bastide de Jourdans und Vitrolles. 460 m; D42 von La Bastide de Jourdans Richtung Bourmont de Perduis. 600 m; Von La Bastide de Jourdans auf der D956 ca. 600 m; Von Apt Richtung St. Christol, an der D30. 800 m; Abzweigung Richtung Rustrel in Richtung nach Lagarde-d'Apt an der D34, 350 m; Zwischen Fumeirasse an der D34 in Richtung nach Lagarde-d'Apt, 750 m; Luberon: In der Nähe des Font de Buoux an der D113, 500 m; – Bouches-du-Rhone: Chaine des Alpilles, Pas de la Figuière, N Aureille an der D25. 247 m; Chaine de la Trevaress-

se entlang der D543, 3 km S Rognes in Richtung Aix-en-Provence, 362 m; E Aix-en-Provence bei St. Marc-Jaumegarde, S und N des Friedhofs, 374 m; Entlang der D11 nach Norden Richtung Jouques, 500 m.

Spanien: Gerona: Olot, Sant Salvador de Bianya bei der Landstraße C153a (P. & L. WESTRICH 2006).

Die Häufigkeit von *C. sierrensis* an den einzelnen Fundorten schwankte erheblich. Es gab Stellen, an denen trotz einer Beobachtungszeit von mehr als einer Stunde nur ein einziges Weibchen gesichtet wurde; andererseits gab es Lokalitäten, an denen ich gleichzeitig mehrere Dutzend Weibchen zählte.

4. Flugzeit

Die Untersuchungen wurden, bezogen auf alle Jahre und alle Lokalitäten und deren Höhe, zwischen dem 15. August und 12. September durchgeführt. In diesem gesamten Zeitraum wurden sowohl Männchen als auch Weibchen (siehe die Abbildungen auf der 4. Umschlagseite) nachgewiesen, sodass sich die Flugzeit beider Geschlechter mindestens über diesen Zeitraum erstreckt. Die noch nicht verblasste Färbung der Mesonotum-Behaarung ließ an manchen Fundorten jedoch darauf schließen, dass die Tiere erst kurz vorher geschlüpft waren. Dies war z.B. am 15. August (Sierre) und 23. August (Montpezat) der Fall.

5. Lebensraum

Wie aus dem nachfolgenden Kapitel „Blütenbesuch“ hervorgeht, wurde *C. sierrensis* nur dort gefunden, wo auch die artspezifische Pollenquelle *Odontites viscosus* (Klebriger Zahntrost) wuchs (Abb. 3). Nachfolgend soll eine Auswahl von Situationen in der Schweiz und in Südfrankreich einen Eindruck vermitteln, in welcher Situation *C. sierrensis* mehr oder weniger häufig angetroffen wurde. Der Lebensraum eines Vorkommens in Nordspanien wurde bereits in P. & L. WESTRICH (2006) beschrieben.

1) Sierre, Pfywald. Vorwiegend aus *Pinus sylvestris* (Wald-Kiefer) bestehender Trockenwald. *O. viscosus* steht hier meist im Halbschatten unter den Föhren, nur sehr vereinzelt auch im Randbereich des Waldes. Oft finden sich kleinere Gruppen mit bis zu 4 Exemplaren je qm. An den Wuchsorten sind noch vertrocknete Reste vorjähriger Pflanzen zu finden. Im Umfeld blühen außerdem *Melampyrum pratense* (Wiesen-Wachtelweizen), *Campanula rotundifolia* (Rundblättrige Glockenblume), *Campanula trachelium* (Nesselblättrige Glockenblume), *Campanula bononiensis* (Filz-Glockenblume), *Helianthemum nummularium* (Gewöhnliches Sonnenröschen), *Scabiosa triandra* (Südlische Skabiose), *Peucedanum oreoselinum* (Berg-Haarstrang), *Solidago virgaurea* (Echte Goldrute), *Cirsium acaule* (Stengellose Kratzdistel), *Hieracium umbellatum* (Doldiges Habichtskraut).

2) Montpezat. Kiefernwald ganz auf Schotter (Kiesel) stehend. Sandig-lehmiger Boden. Ca. 90 % der Bäume sind *Pinus sylvestris*. Dazwischen einzelne *Quercus pubescens* (Flaum-Eiche), *Juniperus communis* (Gewöhnlicher Wacholder), *Rosmarinus officinalis* (Rosmarin), *Genista cinerea* (Aschgrauer Ginster). Vereinzelt *Buxus sempervirens* (Buchs). Am Rande des Waldes oder auf Lichtungen, meist im Halbschatten, *O. viscosus* häu-

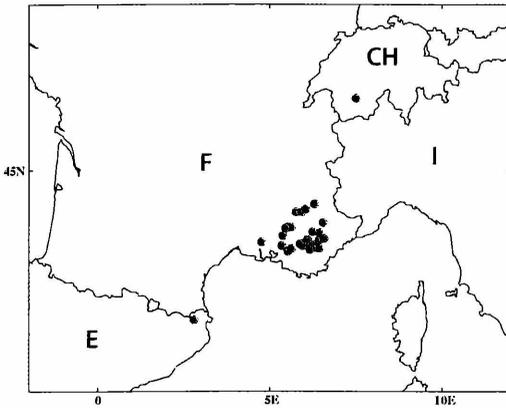


Abb. 1: Vom Autor erfasste Fundorte von *Colletes sierrensis* in der Schweiz, in Frankreich und in Spanien. Die Fundpunkte sind nach den geographischen Koordinaten (Längen- und Breitengrade) eingetragen.

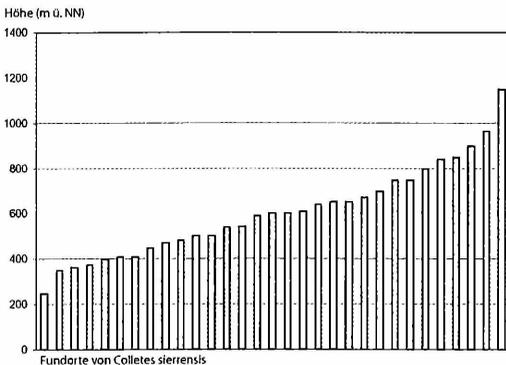


Abb. 2: Verteilung der Fundorte von *Colletes sierrensis* in Südfrankreich nach der Höhe (m üNN).

fig, teilweise gemischt mit *Odontites luteus*. Im Wald ist *O. viscosus* fast die einzige Pflanze, die jetzt blüht.

3) Baudinard-sur-Verdon. Sehr lichter Laubwald, überwiegend mit *Quercus ilex* (Stein-Eiche) (ca. 5 m hoch), dazwischen vereinzelt *Quercus coccifera* (Kermes-Eiche) und junge *Quercus pubescens*. Außerdem *Juniperus communis*. *O. viscosus* nur an den lichten Stellen.

4) Les Vergelins E Aups. Sehr steiniger Untergrund, sandiger Verwitterungsboden. Lichter Wald überwiegend aus *Pinus* und *Quercus coccifera* Am Rande einer Pferdekoppel in voller Sonne (aber immer in Waldnähe) bis in den Wald hinein große Bestände von *O. viscosus*.

5) Vérignon NE Aups. Hier fast ausschließlich Laubwald, der sich aus *Quercus coccifera*, *Quercus ilex* und *Quercus pubescens* zusammensetzt. Große Vorkommen von *O. viscosus*.

6) 5 km S Trigance. Am Rande eines Kiefernwaldes (*Pinus sylvestris*) und in dessen Innern an lichten Stellen kleine Bestände von *O. viscosus*. Zwischen den Kiefern vereinzelt *Buxus sempervirens*.



Abb. 3: Lebensraum von *Colletes sierrensis* in der Provence. Im Saum des Waldes (*Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Pinus halepensis*) große Herden von *Odontites viscosus* (Foto: P. WESTRICH, 02.09.2005, Moissac-Bellevue NW Aups, Frankreich).



Abb. 4: *Colletes sierrensis* ♂ beim Blütenbesuch an *Odontites viscosus*. Beachte die drüsige Behaarung des Stiels und der Kelchblätter (Name!) und die basipetale Abblühfolge des Blütenstands (Foto: P. WESTRICH, 01.09.2005, Gorges de la Méouge, NW Sisteiron, Frankreich).



Abb. 5: *Colletes sierrensis* ♀ sammelt Pollen an *Odontites viscosus*. Die Pollentransporteinrichtungen an Femur und Tibia der Hinterbeine sind bereits reich mit Pollen gefüllt. Beachte auch die Pollenkörner auf der Vorderseite des Kopfes (Foto: P. WESTRICH, 01.09.2005, Gorges de la Méouge, NW Sisteiron, Frankreich).

- 7) Châteauvieux SW Castellane. Am Rande eines Kiefernwaldes und auf einer Straßenböschung Herden von *O. viscosus*.
- 8) Gorges de la Méouge NW Sisteron. Niederwald mit *Quercus pubescens*, teilweise erst in jüngster Zeit genutzt. Vereinzelt *Pinus sylvestris* zwischen den Eichen. Sowohl unter den Bäumen als auch auf dem Holzschlag dichte Herden von *O. viscosus*. Außerdem blühen *Iberis pruitii* (Pruits Schleifenblume) und vereinzelt *Campanula glomerata* (Büschel-Glockenblume).
- 9) La Verdière. Auf großer Lichtung mit *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera* und *Cistus*. Teilweise niederwaldartige Nutzung. Sehr große Herden von *O. viscosus*. Keine anderen Pflanzenarten blühend.
- 10) Chaîne des Alpilles, Pas de la Figuière. Am Rande einer Garigue (mit *Pinus halepensis* (Aleppo-Kiefer), *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, viel *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus oxycedrus* (Stech-Wacholder), *Cistus albidus* (Weißliche Zistrose), *Buxus sempervirens* und besonders reichlich der strauchige *Bupleurum fruticosum* (Strauchiges Hasenohr) ein größerer Bestand von *O. viscosus* (mehrere tausend Pflanzen). Bei dichtem Bewuchs bis zu 30 Exemplaren auf dem Quadratmeter und einzelne Pflanzen bis 60 cm hoch.
- 11) In der Nähe des Font de Buoux. Lichte Garigue mit *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Buxus sempervirens*, *Spartium junceum* (Pfriemenginster). Herden von *O. viscosus* mit *O. luteus* gemischt. Viele offene Bodenstellen.
- 12) Zwischen Fumeirasse an der D34 in Richtung nach Lagarde-d'Apt. Macchie mit viel *Buxus sempervirens*, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Juniperus communis*, *Amelanchier ovalis* (Gewöhnliche Felsenbime), teils lückig, teils dicht. Im Unterwuchs an lichten Stellen viel *Thymus* (Thymian) und *Lavandula angustifolia* (Echter Lavendel), aber nicht blühend. Einzelne blühende *Scabiosa triandra*. An lückigen Stellen viel *O. viscosus*, vereinzelt auch *O. luteus*.

6. Blütenbesuch

C. sierrensis wurde an insgesamt 37 Lokalitäten fast ausschließlich an *Odontites viscosus* beobachtet, und dies gilt für beide Geschlechter. Zusammen mit den gesammelten Belegexemplaren summieren sich die Beobachtungen von Blütenbesuchen an den verschiedenen Fundorten auf viele hundert. Oft wurden Männchen und/oder Weibchen schon wenige Minuten, nachdem ein Wuchsort von *O. viscosus* gefunden wurde, entdeckt. Die Männchen nutzten diesen Zahnrost einerseits zur Eigenversorgung mit Nektar (siehe Abb. 4), andererseits patrouillierten sie bei sonnigem Wetter ununterbrochen an dessen Infloreszenzen und versuchten immer wieder erfolglos, sich mit Weibchen zu paaren. Trotz der hohen Beobachtungsfrequenz gelang es mir jedoch nicht, eine Kopula zu dokumentieren. Die Männchen patrouillierten in sehr schnellem Flug zwischen den einzelnen Pflanzen. Oft umflogen sie eine einzelne Pflanze, um dann rasch weiter zu fliegen.

Die Weibchen wurden beim Pollensammeln ausschließlich an *Odontites viscosus* festgestellt (siehe Abb. 5). Die lichtmikroskopische Analyse von 40 Pollenladungen von 18 Lokalitäten der Schweiz, Südf Frankreichs und Spanien ergab, dass diese ausschließlich Pollen von *O. viscosus* enthielten, was durch den Ver-

gleich mit aus Blüten entnommenem Pollen bestätigt werden konnte. Lediglich einmal wurden bei Esparron zwei Weibchen mit Pollenladungen beim Anflug an eine Infloreszenz von *O. luteus* beobachtet, doch wurde hier kein aktives Pollensammeln festgestellt. Auch an vielen anderen Stellen, an denen *O. luteus* in der Nähe von oder zusammen mit *O. viscosus* blühte, wurden zwar andere Bienenarten, niemals jedoch *C. sierrensis* beim Pollensammeln beobachtet und dies trotz gezielter, vielfacher Kontrollen.

Beim Pollensammeln steckte das Weibchen seinen Kopf in solche der 5-7 mm langen, hellgelben Blüten, die Pollen präsentierten. Der trockene Pollen wurde von den nicht oder nur wenig aus der Krone herausragenden Antheren durch Berührung auf dem Vorderkopf abgeladen (Pollenernte), dann lehnte sich das Weibchen zurück, indem es sich mit den Hinterbeinen an der Pflanze anklammerte, bürstete mit den Vorderbeinen den Pollen aus und lagerte ihn über die Mittelbeine in die Transporteinrichtungen der Hinterbeine (Femur, Tibia) um. An Blüten, von denen kein Pollen gesammelt wurde, saugte es jedoch nur Nektar. In diesem Fall war der Besuch kürzer und es erfolgte kein Auskämmen des Pollens. Die Weibchen flogen im Gegensatz zu den Männchen viel langsamer zwischen den einzelnen Pflanzen, wohl um pollenpräsentierende Blüten besser zu orten. Sie stemmten das Hinterleibsende quasi als Widerlager beim Pollensammeln gegen den Blütenstiel und krümmten dabei den Hinterleib. Dabei wurden die Petalen vom Weibchen auseinandergedrückt.

An den Blütenständen, die von oben nach unten aufblühen (basipetale Aufblühfolge) besuchten die Weibchen oft 2-4 Blüten hintereinander. Oft liefen sie zur nächsten Blüte, anstatt zu fliegen. Aber nicht bei jeder Blüte, von der Pollen entnommen wurde, wurde nach dem Besuch der Pollen ausgekämmt. Dies geschah nur dann, wenn die Stirn „vollbeladen“ war, d. h. in der Regel nach dem Besuch mehrere Blüten, oder wenn die Antheren einer Blüte noch ganz voll mit Pollen waren und deshalb viel Pollen auf einmal auf der Stirn abgeladen wurde. Besonders ergiebig waren sich gerade öffnende Blüten, die noch gar keinen Besuch zu verzeichnen hatten. Trotz des Auskämmens verblieben aber immer Pollenreste auf dem Vorderkopf, zumindest während eines Sammelfluges. Während des Sammelflugs wurden auch die Antennen regelmäßig geputzt. Das Pollensammeln an einer einzelnen Blüte ging sehr rasch vonstatten: mehrfaches Stoppen der benötigten Zeit ergab folgende Dauer in Sekunden: 1,03; 1,30; 1,60; 1,53; 1,57; 1,20; 1,95; 1,38; 1,38; 1,86; 1,58; 1,38; 1,73. Daraus resultiert ein Durchschnitt von 1,49 sec.

An vielen Lokalitäten stand nur *O. viscosus* als Pollenquelle zur Verfügung, weil keine andere Pflanzenart blühte. An manchen Stellen jedoch blühten in unmittelbarer Umgebung noch weitere Pflanzenarten aus verschiedenen Pflanzenfamilien, die zwar von anderen

Bienenarten besucht wurden, niemals jedoch von *C. sierrensis*. Speziell an *O. viscosus* und an *O. luteus* wurden eine ganze Reihe weiterer Arten verschiedener Bienengattungen als Blütenbesucher beobachtet. Die Blütenbesuchergemeinschaft dieser beiden Pflanzenarten ist Gegenstand einer weiteren Publikation (WESTRICH in Vorbereitung).

Da beide Geschlechter überwiegend an Blüten beobachtet wurden, ließ sich die Flugzeit während eines Tages am ehesten hier feststellen: Bereits um 10.00 h morgens konnten patrouillierende Männchen und pollensammelnde Weibchen beobachtet werden. Ihre Aktivitäten dauerten an Tagen mit gutem Wetter bis ca. 17.00 h.

7. Nistweise

Trotz gezielter Suche an einzelnen Fundorten konnten keine Nester gefunden werden. An schütter bewachsenen oder vegetationsfreien Stellen wurden aber Weibchen beobachtet, die aufgrund ihres Verhaltens auf der Suche nach einem geeigneten Nistplatz zu sein schienen. An solchen Stellen wurde auch die Kuckucksbiene *Epeolus cruciger* angetroffen.

8. Gegenspieler

An vier Lokalitäten wurde *Epeolus cruciger* zusammen mit *C. sierrensis* nachgewiesen (siehe Titelbild). An teilweise vermoosten, teils offenen Bodenstellen, an denen auch *sierrensis*-Weibchen ihrem Verhalten nach zu urteilen auf Nistplatzsuche waren, flogen kleine Exemplare der Kuckucksbienen-Weibchen in typischem Suchflug. An diesen Stellen wurden keine anderen *Colletes*-Arten gesichtet. Einmal wurde ein *Epeolus*-Männchen beobachtet, wie es einen Stengel von *O. viscosus* anflog und seinen Hinterleib an dem Stengel rieb, vermutlich um ihn mit Duftstoffen zu markieren.

9. Diskussion

Die Geschichte der Erforschung von *C. sierrensis* ist ein gutes Beispiel dafür, dass man nur sieht, was man kennt, wie schon GOETHE sagte. Eigentlicher Anlass meiner Fahrt ins Wallis am 15. August 1991 war, an dem mir bis dahin nur aus der Literatur bekannten Klebrigen Zahnrost als wallisische floristische Besonderheit Beobachtungen zum Blütenbesuch anzustellen. Groß war die Überraschung, schon bald nach dem Auffinden der ersten Zahnrost-Exemplare an deren Blüten zahlreiche Männchen und Weibchen einer *Colletes*-Art vorzufinden. Schon nach den ersten Beobachtungen im Feld und ersten Pollenanalysen im Labor war ich davon überzeugt, eine bislang unbekannte Oligolektie entdeckt zu haben. Die Patrouillenflüge der Männchen und das Pollensammelverhalten der Weibchen erinnerten mich so stark an andere oligolektische Bienenarten, dass ich mir sicher war, einen Pollenspezialisten vor mir zu haben, auch wenn mir damals im Feld noch

gar nicht klar war, um was für eine Art es sich handelt. Schließlich waren die Männchen noch gar nicht beschrieben und WARNCKE (1978) hatte die Weibchen, auf denen die Beschreibung von FREY-GESSNER (1901) beruhte, als zu *Colletes marginatus* gehörig interpretiert. Dies war allerdings eine Fehleinschätzung, stützt man sich auf die Angaben von BLÜTHGEN (1930a, 1930b) und NOSKIEWICZ (1936). Eine endgültige taxonomische Klärung erfolgte aber erst einige Jahre nach den ersten Wallis-Funden (WESTRICH & AMIET 1996). Über meine Untersuchungen zur Oligolektie von *C. sierrensis* habe ich auch in Fachkreisen berichtet. Meine Aussagen fanden schon bald den Weg in die Literatur, bedauerlicherweise ohne Quellenangabe und stark verkürzt. Offensichtlich ging man von bereits gesicherten Erkenntnissen aus, die aber erst jetzt als biologische Tatsache gelten können. Denn um meine Auffassung von einer an *O. viscosus* gebundenen Art wirklich zweifelsfrei beweisen zu können, waren meines Erachtens deutlich mehr Belege aus einem größeren als dem damals bereits untersuchten geographischen Raum erforderlich.

Als ich nach den ersten Beobachtungen im Wallis nach Südfrankreich fuhr, um dort *O. viscosus* zu suchen, war ich überzeugt, auch *C. sierrensis* zu finden. Diese Einschätzung hat sich schon beim allerersten Fundort (Montpezat) bestätigt, denn kaum hatte ich die ersten Pflanzen von *O. viscosus* erspäht, sah ich auch die ersten Männchen und Weibchen von *C. sierrensis*. Mit jedem weiteren Nachweis verfeinerte sich das Gespür für die Standorte von *O. viscosus*, sodass sich die Zahl der Nachweise der Pflanze wie der Seidenbiene nach und nach vervielfachte. Die Monographie von BOLLIGER (1996) war bei der Suche hilfreich, führt er doch auch aus Südfrankreich eine ganze Reihe von Lokalitäten an. Tatsächlich ist *O. viscosus* vor allem in den Départements Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Var und Vaucluse stellenweise ungemein häufig. In manchen Regionen, so z. B. in der Gegend des Canyon du Verdon, dürften alljährlich Hunderttausende dieser Pflanze blühen. Auffällig ist, dass die sommerannuelle Art fast stets auf trockenen Waldstandorten zu finden ist, wo sie auch im Halbschatten gut gedeiht. Wenn *O. viscosus* außerhalb des Waldes steht, so ist doch stets Wald in unmittelbarer Nähe, oder der Standort war vor nicht allzu langer Zeit noch von Wald bedeckt (jüngst genutzte Niederwälder, deren Bewirtschaftung die Art zu fördern scheint). Nach BOLLIGER (1996) kommt *O. viscosus* in der mediterranen Hartlaubstufe in lichten, oft felsigen Steineichenwäldern oder Eichen-Kiefernwäldern (*Quercus ilex* mit *Pinus sylvestris* oder *Pinus halepensis*) vor. Optimal ausgeprägt sei die Art in Lichtungen und Säumen des Steineichenwaldes sowie dessen sonnigen Ersatzgesellschaften, vor allem in trockenen Gariguen zwischen Kleinsträuchern. Für die montane Stufe gibt er den Saum sommergrüner Eichenwälder (*Quercus pubescens*) und trockenwarme Kiefernwälder an. Alle diese Standorte, die somit gleich-

zeitig die Lebensräume von *C. sierrensis* darstellen, konnten von mir bestätigt werden. Obwohl *O. viscosus* halbschattige Standorte besiedelt, beeinträchtigen Aufforstungen mit *Pinus nigra* (Schwarzkiefer) in einigen Gebieten der Provence die Wuchsorte von *O. viscosus* durch den immer dichter werdenden Kronenschluss erheblich bis zum völligen Erlöschen der Pflanze und damit auch der Seidenbiene. Entscheidend für die Entwicklung und Vitalität des Halbparasiten *O. viscosus* ist auch die Verfügbarkeit von Wirtspflanzen, wobei Gräser eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. Der biologische Vorteil des Parasitismus zeigt sich vor allem auch in Trockengebieten wie dem Mittelmeerraum, wenn der Zahntrost auf seinen bereits verwelkten Wirten noch unvermindert weiterzublühen vermag (SNOGERUP 1982).

C. sierrensis wurde jedoch nicht an allen Wuchsorten von *O. viscosus* festgestellt. So wurde u.a. der höchstgelegene Wuchsort dieser Pflanzenart oberhalb Briançon am Montgenèvre (ca. 1760 m) gezielt aufgesucht, aber an den hier recht niedrigwüchsigen Pflanzen wurde kein einziges Exemplare von *C. sierrensis* gefunden. Aber auch an Orten mit geringerer Höhe wurde die Seidenbiene nicht immer nachgewiesen. Gründe hierfür sind mir nicht bekannt.

In der Schweiz kommt *C. sierrensis* außer an den von mir genannten noch an weiteren Stellen zusammen mit *O. viscosus* vor (vgl. AMIET et al. 1999). Die in vorliegender Arbeit genannten französischen Fundorte stellen mit Sicherheit nicht das gesamte südfranzösische Areal dar. Vor allem im Westen Südfrankreichs, z.B. in den Vorbergen der Pyrenäen dürften sich weitere Vorkommen finden lassen. Dies gilt möglicherweise auch für Italien (Piemont), wo ich die Seidenbiene selbst bislang nicht nachweisen konnte und ganz sicher auch für weite Teile Spaniens, für Portugal und womöglich auch für Marokko und Algerien, von wo BOLLIGER (1996) Herbarbelege gesehen hat. Nach dieser Einschätzung dürfte sich das westmediterrane Areal von *C. sierrensis* von Marokko und Algerien über die Iberische Halbinsel bis in die Südschweiz erstrecken, wo es Mitteleuropa ebenso wie seine Nahrungspflanze gerade noch erreicht.

Was die vertikale Verbreitung betrifft, so kommt *C. sierrensis* möglicherweise noch tiefer als 274 m vor, denn BOLLIGER (1996) gibt im Département Bouches-du-Rhône einen Fundort von *O. viscosus* an, der 100 m hoch liegt. Der Schwerpunkt der vertikalen Verbreitung dürfte aber zweifellos zwischen 300 m und 1000 m liegen.

Für die Männchen stellt *O. viscosus* nicht nur die Hauptnektarquelle, sondern auch den Rendez-vous-Platz zum Auffinden der Weibchen dar. Allerdings fand ich keine Stellen mit vorjährigen Nestern, sodass derzeit nicht gesagt werden kann, ob die Männchen nach dem Schlüpfen nicht doch am Nistplatz auf Weibchen

warten. Bei *Colletes hederæ* jedenfalls schwärmen die frisch geschlüpften und auch älteren Männchen ausgiebig an vorjährigen Nistplätzen, wie meine Beobachtungen an einem Nistplatz in Mössingen in den Jahren 2007 und 2008 zeigten. Daher konnte ich hier auch regelmäßig Paarungen beobachten (WESTRICH unpubl.). Dennoch treiben sich die Männchen von *C. hederæ* oft auch an den Blütenständen von *Hedera helix* (Efeu) herum, eine Paarung sah ich hier jedoch nicht. Andere oligolektische *Colletes*-Arten patrouillieren regelmäßig an den Pollenquellen ihrer Weibchen, so z.B. *C. daviesanus*, *C. similis* und *C. fodiens* an *Tanacetum vulgare* und verwandten Asteraceae, *C. collaris* an *Hieracium umbellatum*, *Senecio erucifolius* und anderen Asteraceae (WESTRICH 1998) sowie *C. succinctus* an *Calluna vulgaris* (vgl. WESTRICH 1990).

Wie die Pollenanalysen und unzähligen Freilandbeobachtungen zeigen, stellt *O. viscosus* für die Weibchen zweifelsfrei die einzige von ihnen genutzte Pollenquelle dar und dies, obwohl der nächstverwandte *O. luteus* oft in unmittelbarer Nähe von *O. viscosus* blüht. *C. sierrensis* ist somit eine streng oligolektische, auf *O. viscosus* spezialisierte Bienenart. Dies ist eine besonders bemerkenswerte Tatsache, denn von den bisher bekannten oligolektischen Bienenarten sind die in der deutlichen Minderheit, die in ihrem Areal von einer einzigen Pflanzenart zur Versorgung der Brutzellen abhängen. Die Gattung *Odontites* wurde bisher zur Familie Scrophulariaceae gestellt; die neuere botanische Literatur stellt sie zusammen mit weiteren, bislang zu den Scrophulariaceae gestellten Hemiparasiten zur Familie Orobanchaceae (vgl. SEYBOLD 2006). Unabhängig von dieser Klassifikation war bislang nur eine einzige auf *Odontites* spezialisierte Bienenart bekannt. Dabei handelt es sich um *Melitta tricincta*, die zur Unterfamilie Melittinae gehört. Deren Pollenquelle ist in Mitteleuropa vor allem der rote *O. vulgaris* (Später Zahntrost), stellenweise wird auch *O. luteus* (Gelber Zahntrost) genutzt (WESTRICH 1990). Inwieweit *O. viscosus* ebenfalls eine Pollenquelle dieser Art darstellt, wird an anderer Stelle diskutiert (WESTRICH in Vorbereitung). Somit kennen wir nun zwei auf Arten der Gattung *Odontites* spezialisierte Bienenarten. Dabei weist *C. sierrensis* eine Bindung auf, wie sie nicht enger sein kann, und er ist offensichtlich die einzige Bienenart, die auf *O. viscosus* spezialisiert ist.

BOLLIGER (1996) äußert sich zwar zum Blütenbesuch der *Odontites*-Arten, gibt aber für *O. viscosus* als häufigste Besucher nur Honigbienen sowie eine „unbekannte kleine Hummelart“ an. Bei der vergleichsweise großen Häufigkeit von *C. sierrensis* verwundert dies. Entweder sind diesem Autor die kleinen Seidenbienen nicht aufgefallen, oder er hat seine Blütenbesuchsbeobachtungen an Stellen gemacht, an denen *C. sierrensis* nicht vorkam.

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist etwa Mitte August mit dem Erscheinen von *C. sierrensis* zu rechnen.

Dies zeigen auch meine frühesten Beobachtungen im Schweizer Wallis, wo beide Geschlechter am 15. August einen äußerst frischen Eindruck machten. Die Behaarung des Mesonotums der Männchen war noch bräunlich, während sie nach wenigen Tagen durch die Einwirkung des Sonnenlichts verblasst und grau wird. Da aber im gesamten Untersuchungszeitraum zwischen dem 15. August und 12. September sowohl Männchen wie auch Weibchen nachgewiesen wurden, ist davon auszugehen, dass die Männchen noch einige Tage früher zu fliegen beginnen und die Flugzeit der Weibchen über den bislang spätesten Beobachtungstag dauert, sich also vermutlich bis in die zweite September-Hälfte erstreckt. Die Erscheinungszeit hängt auch von der Höhe ab, in der sich das Vorkommen befindet, da die Höhe auch einen Einfluss auf den Zeitpunkt des Aufblühens von *O. viscosus* hat. So war z.B. am 23. August 1996 bei Montpezat in 450 m Höhe *O. viscosus* großteils noch nicht aufgeblüht, nur an sehr sonnigen Stellen waren an den oberen Trieben bis zu 10 Blütchen aufgeblüht. In mein Feldtagebuch notierte ich damals: „Wahrscheinlich ist heute der erste Erscheinungstag von *C. sierrensis*“. Am 10. September 1998 wiesen in 398 m Höhe die Blütenstände von *O. viscosus* noch zahlreiche Knospen auf, sodass ich von einer Blühdauer von weiteren 14 Tagen ausging.

Auch wenn ich keine Untersuchungen zur Bestäubungsleistung von *C. sierrensis* durchgeführt habe, so habe ich keinen Zweifel daran, dass die Art ein wichtiger Bestäuber von *O. viscosus* ist. Vor allem bei den Weibchen passen Kopfform und -größe und Blütenbau ihrer Nahrungsquelle bestens zusammen. Der Pollen wird beim Blütenbesuch nototrib auf der Kopfvorderseite abgelagert, von wo er im Falle des Weibchens in die Transporteinrichtungen der Hinterbeine umgelagert wird. Da aber stets Pollenreste auf dem Vorderkopf verbleiben, dürften die Blüten des protogynen *O. viscosus* dann bestäubt werden, wenn das Weibchen nach dem Besuch von Blüten in der männlichen Phase eine Blüte im weiblichen Stadium besucht und dabei mit dem pollenbehafteten Vorderkopf die Narbe berührt.

Epeolus cruciger ist bereits seit langem als Kuckucksbiene von *Colletes marginatus* bekannt (WESTRICH 1990). Da *C. sierrensis* in die engere Verwandtschaft von *C. marginatus* gehört (NOSKIEWICZ 1936), überrascht dies nicht. *C. sierrensis* ist somit ein neuer Wirt dieser Kuckucksbiene. Die Belegexemplare haben die gleiche Größe wie die Form, die in Mitteleuropa bei *C. marginatus* schmarotzt. Eine etwas größere Form von *E. cruciger* ist ein typischer Futterparasit von *Colletes succinctus*, der jedoch an den hier behandelten Fundorten nicht vorkam.

Dank

Ganz besonders möchte ich meiner Frau LUCIA WESTRICH danken, die mich fast auf allen meinen Forschungsreisen begleitet hat und mich trotz langer Autofahrten und anstrengender Feldarbeiten stets unterstützt hat. Prof. P. RASMONT (Mons) gab mir wertvolle Hinweise zu einer Lokalität, an der er, ohne es zu wissen, das erste Belegtier für Frankreich gesammelt hatte (in coll. WARNCKE im Biologiezentrum Linz). Herrn Mag. F. GUSTENLEITNER (Linz) danke ich für die Möglichkeit, die Sammlung WARNCKE bearbeiten zu dürfen. Auch F. AMIET (Solothurn) und Dr. A. MÜLLER (Zürich) danke ich für die Mitteilung ihrer Beobachtungen und für hilfreiche Diskussionen.

Literatur

- AMIET, F., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (1999): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. – Fauna Helvetica 4: 219 S.; Neuchâtel.
- AMIET, F. & WESTRICH, P. (2004): Das Datum der Erstbeschreibung von *Colletes sierrensis* FREY-GESSNER (Hymenoptera, Apidae). – Linzer biologische Beiträge 36: 521–522.
- BLÜTHGEN, P. (1930a): Revision der schweizerischen *Colletes*-Arten (Hym. Apidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologische Gesellschaft 14 (6): 191–196.
- BLÜTHGEN, P. (1930b): *Colletes* LATR. In: SCHMIEDERNECHT, P. (Hrsg.), Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas, S. 888–897, Jena.
- BOLLIGER, M. (1996): Monographie der Gattung *Odontites* (Scrophulariaceae) sowie der verwandten Gattungen *Macrosyringion*, *Odontitella*, *Bornmuellerantha* und *Bartsilla*. – Willdenowia 26: 37–168.
- FREY-GESSNER, E. (1901): Hyménoptères du Valais (Suite). – Bulletin de la Murithienne 30: 78–154.
- NOSKIEWICZ, J. (1936): Die paläarktischen *Colletes*-Arten. – Prace naukowe wydawnictwo Towarzystwa naukowego we Lwowie (2) 3: 1–532.
- ORNOSA, C. & F. K. ORTIZ-SÁNCHEZ (2004): Hymenoptera Apoidea I. Fauna Iberica Vol. 23, 553 S., Madrid.
- SEYBOLD, S. (2006): SCHMEL-FITSCHEN. Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 93. Aufl., 863 S., Wiebelsheim (Quelle & Meyer).
- SNOGERUP, B. (1982): Host influence on northwest European taxa of *Odontites* (Scrophulariaceae). – Annales botanici Fennici 19: 17–30.
- WARNCKE, K. (1978): Über die westpaläarktischen Arten der Biengattung *Colletes* LATR. (Hymenoptera, Apoidea). – Polskie Pismo Entomologiczne 48: 329–370.
- WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs. 2 Bände, 972 S., 496 Farbfotos; Stuttgart (E. Ulmer). [2., verb. Auflage].
- WESTRICH, P. (1998): Zur Verbreitung und Ökologie der Seidenbiene *Colletes collaris* DOURS (Hym., Apidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte 41 (3) (1997): 141–148.
- WESTRICH, P. & AMIET, F. (1996): Der taxonomische Status von *Colletes sierrensis* FREY-GESSNER 1901 mit Beschreibung des noch unbekanntes Männchens (Hymenoptera, Apidae). – Linzer biologische Beiträge 28: 1161–1167.
- WESTRICH, P. & WESTRICH, L. (2006): Neues zur Verbreitung und Ökologie von *Colletes sierrensis* FREY-GESSNER, 1901 (Hym., Apidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte 50 (1/2): 63–64.

Manuskripteingang: 10.9.2008

Anschrift des Verfassers:

Dr. Paul Westrich
Lichtensteinstr. 17
D-72127 Kusterdingen
www.paul-westrich.de

BAND 52 HEFT 2

JAHRGANG 2008

ISSN 0232-5535

Entomologische Nachrichten und Berichte



Herausgeber: Bernhard Klausnitzer in Zusammenarbeit mit Entomofaunistische Gesellschaft e. V.



tia (*Netocia*) *metallica metallica* (HERBST, 1782) (det. RÖSSNER, 2003). Es erscheint nicht erklärbar, wie PAPPERITZ zu seinem Bestimmungsergebnis kommen konnte, denn das Exemplar entspricht in seinen äußeren Merkmalen der typischen *P. metallica*: Oberseite metallisch grün, mit reichlicher weißer Tomentzeichnung und gut ausgeprägten weißen Querbänden, Mittel- und Hinterschienen mit deutlichen, hell tomentierten Knie-makeln.

Damit existiert für Thüringen weiterhin nur ein über 100 Jahre alter Beleg von *Protaetia* (*Netocia*) *fieberi* (KRAATZ, 1880) (vgl. RÖSSNER 1997).

Literatur

- DIETZE, R. & WOLSCH, T. (2005): Neu- und Wiederfunde für die Käferfauna Sachsens (Col.). – Entomologische Nachrichten und Berichte 49 (3-4): 235-236.
- GOTTSCHALK, H.-J. (1979): Beobachtungen an *Geotrupes mutator*, *G. stercorosus* und *G. vernalis*. – Entomologische Nachrichten 23 (4): 62-63.
- HARTMANN, M. (1986, unveröffentl.): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Coleopterenfauna eines Zonationskomplexes bei Neureddevitz/Rügen. – Diplomarbeit, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Sektion Biologie, Wissenschaftsbereich Zoologie.
- HORION, A. (1958): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer. Lamellicornia (Scarabaeidae – Lucanidae). Bd. VI: I-XXII, 1-287. Überlingen-Bodensee: Aug. Feyel.
- KOPEITZ, A. & WEIGEL, A. (2006): Bemerkenswerte Käferfunde in Thüringen aus den Jahren 2004 bis 2006 und Ergänzungen aus den Vorjahren (Insecta, Coleoptera). – Thüringer Faunistische Abhandlungen 11: 97-122.
- LORENZ, J. (2005): Neu- und Wiederfunde von Käferarten (Col.) für die Fauna Sachsens sowie weitere faunistisch bemerkenswerte Käfernachweise 2001-2005. – Entomologische Nachrichten und Berichte 49 (3-4): 195-202.
- PAPPERITZ, R. (1958): Zur Faunistik Ost-Oberfrankens und des sächsisch-thüringischen Vogtlands. Entomologische Blätter 54: 179-182.
- RAPP, O. (1934): Die Käfer Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-oekologischen Geographie. – Bd. II, Erfurt: Selbstverlag.
- RENNER, K. (2002): Bemerkenswerte Käferfunde als Ergebnisse einer erfolgreichen Exkursionsaison. – Coleo 3: 1-12.
- RÖSSNER, E. (1997): Aktuelle Kenntnisse zur Faunistik einiger Blatthornkäfer (Col., Scarabaeoidea) in Thüringen. – Thüringer Faunistische Abhandlungen 4: 117-121.
- RÖSSNER, E. (2003): Berichtigung von Fundmeldungen über Blatthornkäfer für das Gebiet Ostdeutschlands (Col., Trogidae, Geotrupidae, Scarabaeidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte 47 (2): 108-109.
- RÖSSNER, E. & AHRENS, D. (2004): Taxonomie und Chorologie der Gattung *Omalopecta* (Coleoptera: Scarabaeidae: Sericini). Deutsches Entomologisches Institut, Müncheberg (Hrsg.), Berlin: dissertation.de – Verlag im Internet GmbH, 153 S.
- SCHMIDT, G. (1935): Revision der mecklenburgischen Aphodiinen. – Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, N. F. 10: 63-77.

Anschrift des Verfassers:

Eckehard Rößner

Reutzstraße 5

D-19055 Schwerin

E-mail: roessner.e@t-online.de

UMSCHLAGBILDER

Zu Artikel: WESTRICH, P.: Verbreitung, Lebensraum und Blütenbesuch der Seidenbiene *Colletes sierrensis* FREY-GESSNER, 1901 (Hymenoptera, Apidae) (S. 85 - 92).

Titelbild

Epeolus cruciger ♀. Die Art parasitiert bei der Seidenbiene *Colletes sierrensis*

(Foto: P. WESTRICH, 02.09.2005, Gorges de la Méouge, NW Sisteron, Frankreich).

4. Umschlagseite

Oben:

Colletes sierrensis, ♂

(Foto: P. WESTRICH, 05.09.2005, Gorges de la Méouge, NW Sisteron, Frankreich).

Unten:

Colletes sierrensis, ♀

(Foto: P. WESTRICH, 05.09.2005, Gorges de la Méouge, NW Sisteron, Frankreich).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [52](#)

Autor(en)/Author(s): Westrich Paul

Artikel/Article: [Verbreitung, Lebensraum und Blütenbesuch der Seidenbiene *Colletes sierrensis* Frey-Gessner, 1901 \(Hymenoptera, Apidae\). 85-91](#)